

Programma Howabo
Hoogwater Aanpak Brabant-Oost

Robuust waar het kan, stuurbaar waar het moet!

howabo

Voorwoord

Nu in actie voor een toekomstbestendig Brabant-Oost

Een veilige, duurzame en aantrekkelijke leefomgeving – dat is waar we samen aan werken met het Programma Hoogwater Aanpak Brabant-Oost (Howabo). Dit programma geeft richting aan onze gezamenlijke opgave én verantwoordelijkheid om de waterveiligheid, klimaatadaptatie en leefbaarheid in onze regio te versterken.

Het klimaat verandert. We krijgen vaker te maken met extreme droogte én hevige regenbuien. In het laaggelegen gebied rond 's-Hertogenbosch komt veel water samen. Als het water in de Maas hoog staat én de Aa én de Dommel hun water er niet kwijt kunnen, kan het door een goede stortbui flink mis gaan. Dat betekent: overstromingen. De gevolgen zijn enorm – duizenden woningen onder water, ontwrichte infrastructuur en grote economische schade.

Wanneer dit gebeurt, weten we niet. Het is als drie keer zes gooien: de kans is klein, maar dat het een keer gebeurt, staat vast. Daarom is nú handelen noodzakelijk, om onze kinderen ellende te besparen.

De opgave is groot. In een extreme hoogwater-situatie moeten we 36 miljoen kuub water tijdelijk kunnen parkeren. Hoe? Door water vasthouden waar het kan, bergen waar het moet en afvoeren wanneer nodig. Niet alleen voor de regio van 's-Hertogenbosch, maar in heel Oost-Brabant. Want water kent geen gemeentegrenzen. Samen verdelen we de lusten en de lasten en nemen we verantwoordelijkheid – overheden, bedrijven en inwoners.

Een veilige, duurzame en aantrekkelijke leefomgeving

We hebben voor dit programma geluisterd naar inwoners, belangenorganisaties en partners. We koppelen onze aanpak slim aan andere opgaven zoals woningbouw, energietransitie, landbouw en NOVEX.

Zo benutten we kansen om ruimte te creëren voor water én een toekomstbestendige leefomgeving. Technische ingrepen combineren we met natuurlijke oplossingen.

De urgentie is groot en de uitvoering vraagt om een lange adem. Maar we beginnen nu, stap voor stap. Samen uit, samen thuis. Ik heb grote waardering voor onze samenwerkingspartners en alle organisaties die zich inzetten voor deze gezamenlijke opgave. Ook inwoners kunnen helpen: haal tegels en verharding uit de tuin, en koppel waar mogelijk regenpijpen af. Als we dit met z'n allen doen, heeft dat een groot effect. Elke druppel telt.

U doet toch ook mee?!

Mario Jacobs
Voorzitter Stuurgroep Howabo
Dijkgraaf Waterschap Aa en Maas

Inhoudsopgave

Voorwoord 2

Samenvatting 5

1 Positionering programma 12

1.1 Aanleiding 12

1.1.1 Het waarom 12

1.1.2 Plangebied 13

1.2 Wettelijk kader 14

1.2.1 Integraal perspectief Omgevingswet 14

1.3 Beleidskaders 14

1.4 Aanpalende beleidskaders 15

2 Het watersysteem en de opgave 18

2.1 Urgentie 18

2.2 Opgave 20

3 Visie en ambitie 22

3.1 Samen uit, samen thuis 22

3.2 Een watersysteem voor nu en de toekomst 22

3.3 Howabo staat niet op zichzelf 24

3.4 Ruimtelijke kwaliteit in samenhang versterken 26

4 Inzichten op basis van verkenningsfase 28

4.1 Historie 28

4.2 Bouwstenen (2022) 29

4.3 IRM-pilot 29

4.4 Van 46 bouwstenen naar 11 oplossingsrichtingen (2022/2023) 30

4.5 De 11 oplossingsrichtingen (2024/2025) 30

4.5.1 (Bovenstrooms) vasthouden en bergen (vasthouden en bergen) 32

4.5.2 Verhogen maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP (afvoeren onder vrij verval en bergen) 35

4.5.3 Dungense polder (bergen) 38

4.5.4 Bossche Broek (bergen) 41

4.5.5 Bokhovense Polder (bergen) 43

4.5.6 Baardwijkse Overlaat (bergen) 46

4.5.7 Inlaat Engelermeer (bergen) 49

4.5.8 Gemaal Crèvecoeur (afvoeren) 51

4.5.9 Peilregulatie tussen Dommel en Aa (afvoeren) 53

4.5.10 Vergroten Drongelens Kanaal (afvoeren) 55

4.5.11 Wilhelminakanaal (afvoeren en bergen) 57

4.6 Participatieve Waarde Evaluatie 59

4.7 Mer-traject met een NRD en planMER 59

4.8 Hydrologische onderbouwing 60
4.8.1 Hoekpunten planMER 61
4.8.2 Combinaties van oplossingsrichtingen 61
4.9 Conclusies uit verkenning 62

5 Redeneerlijn Howabo 65
5.1 Afweging in stappen 65

6 Aanpak Howabo in tijd 68
6.1 Uitvoeringsperiode 2026-2035 (1e termijn) 69
6.2 Uitvoeringsperiode 2035-2050 (2e termijn) 71
6.3 Periode na 2050: Synergie met andere opgaven 72

7 Vervolgstappen 76
7.1 Integrale planuitwerking en uitvoering maatregelen in projecten 76
7.2 Ruimtelijke kwaliteit in samenhang versterken 76
7.3 Planologische verankering 77
7.4 Uitwerking inzetvolgorde en inzetprotocollen 77

8 Programma structuur 80
8.1 Geraamde kosten, investeringen en financiering 80
8.1.1 Cofinanciering en subsidies 81
8.2 Programmamanagement 81
8.2.1 Uitvoeringsovereenkomst(en) 81
8.3 Communicatie en participatie 82
8.3.1 Participatie bij het opstellen van het programma 82
8.3.2 Participatie bij het uitvoeren van het programma 82

9 Monitoring en evaluatie 85
9.1 Monitoring van de voortgang van het programma 85
9.2 Doorrekening op basis van nieuwe klimaatscenario's 85

10 Bijlagen 88
10.1 Wat gebeurt er in het systeem bij een Howabo situatie? 88

Colofon 90

Samenvatting

In Howabo (Hoogwater Aanpak Brabant-Oost) werken de waterschappen Aa en Maas en De Dommel, Provincie Noord-Brabant, Rijkswaterstaat en de gemeenten 's-Hertogenbosch, Heusden, Vught, Sint-Michielsgestel en Boxtel samen aan een veilige, duurzame en aantrekkelijke leefomgeving. De gezamenlijke verkenning heeft geleid tot een doordachte aanpak voor hoogwaterveiligheid die we de komende jaren stap voor stap samen willen uitvoeren: het **Programma Howabo** met adagium '***Robuust waar het kan, stuurbaar waar het moet***'!

Waarom Howabo: Veel regen + een hoge Maas = overstromingsgevaar

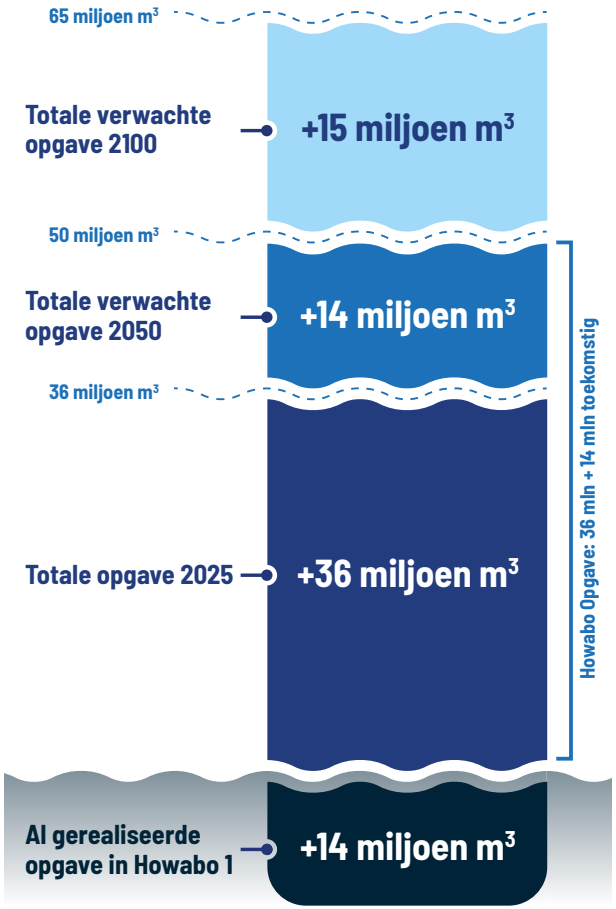
De regio van 's-Hertogenbosch ligt lager dan de rest van Brabant. Vanuit Frankrijk, België en Nederland stroomt er veel water via de Dommel, Aa en de Maas naar dit gebied. In de winter staan de rivieren en beken vaak al hoog. Dan is er weinig ruimte om extra water van flinke piekbuien nog op te vangen. De kans op overstromingen neemt door klimaatverandering toe. Tijdens de natte winter van 2023/2024 zagen we al veel wateroverlast door hoge grondwaterstanden, maar de schade bleef toen beperkt. Toch kan het voorkomen dat bij hoog water in de Maas én in de Aa én in de Dommel deze zijrivieren hun water niet meer kwijt kunnen op de Maas. Dan kan hier een situatie ontstaan zoals tijdens de overstromingen in Limburg (2021) en overstromen de Aa en De Dommel op grote schaal. Hoe langer de afvoer op de Maas is gestremd, hoe groter de gevolgen. Deze gebeurtenis noemen we de Howabo-situatie.

Wat gaat er dan precies mis?

Dit betekent dat duizenden woningen, een groot gebied met waardevolle landbouwgrond en natuur, én belangrijke wegen zoals de A2 onder water komen te staan. Deze situatie kan tot wel vier weken duren. Dat leidt tot maatschappelijke ontwrichting, groot menselijk leed en grote materiële schade (honderden miljoenen euro's per gebeurtenis). Daarbij bestaat ook nog het risico dat dijken breken, omdat ze nu niet berekend zijn op zulke extreme omstandigheden. Hierdoor kunnen de gevolgen nog ernstiger worden.

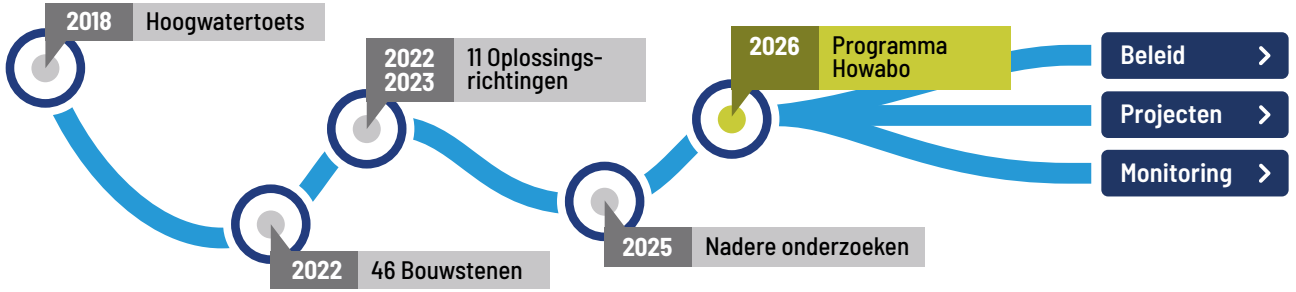
De enorme opgave

Er is de afgelopen jaren al veel ruimte gemaakt voor water. Rondom 's-Hertogenbosch zijn grote waterbergingsgebieden ingericht die samen tijdelijk 14 miljoen kuub water kunnen opvangen. Maar dit is niet meer voldoende. Nieuwe klimaatberekeningen tonen aan dat er meer ruimte nodig is. Om de regio in de toekomst te blijven beschermen, moet op dit moment nog eens 36 miljoen kuub water tijdelijk een plek kunnen krijgen in Oost-Brabant. Dit loopt op tot 50 miljoen kuub in 2050 (slechts één generatie verder). Dit is vergelijkbaar met een gebied van 5000 hectare met 1 meter water erop (bijna de helft van het oppervlak van de gemeente 's-Hertogenbosch).



Figuur A Huidige en toekomstige opgave Howabo

Op de langere termijn weten we al dat die hoeveelheid nog groter wordt. Duidelijk is dat we op dit moment niet voldoen aan de norm*. De waterschappen zijn daarom verplicht een programma op te stellen waarin we aangeven welke maatregelen we treffen om weer aan de norm te gaan én blijven voldoen. Waterschappen zijn bevoegd gezag. Zij kunnen dit echter niet alleen, zij gaan immers niet over de ruimte. Samen slaan we de handen ineen om gedragen toekomstbestendige oplossingen te realiseren. Hiervoor hebben de partners in februari 2025 een Samenwerkingsovereenkomst ondertekend.



Figuur B Planning en proces Howabo

Zoeken naar oplossingen – de Verkenningsfase

In de afgelopen jaren hebben de partners veel mogelijke oplossingen onderzocht om het risico op overstromingen te verkleinen. De meest kansrijke oplossingen zijn in 2024-2025 verder onderzocht en uitgewerkt. Daarbij is gekeken of ze voldoende bijdragen aan het doel, maakbaar zijn, passen binnen beleid en regelgeving, draagvlak hebben en betaalbaar zijn.

Inwoners zijn in een online raadpleging gevraagd welke keuzes zij zouden maken om de omgeving te beschermen tegen hoogwater. Ruim 2.000 mensen deden hieraan mee. Zij adviseerden: zorg er zo snel mogelijk voor dat de regio van 's-Hertogenbosch beschermd is tegen overstromingen, en doe dat samen. Een ruime meerderheid geeft de voorkeur aan een aanpak met snelle, technische maatregelen die ruimte en geld kosten, maar de kans op overstromingen aanzienlijk verkleinen. Ook belangenorganisaties zijn geconsulteerd.

Deze verkenningsfase heeft geleid tot oplossingsrichtingen die de huidige opgave van 36 miljoen kuub water en de toekomstige opgave van 50 miljoen kuub tot 2050 kunnen opvangen. De oplossingen staan beschreven in het Programma Howabo. Het document vormt het beleidskader waarmee de twee waterschappen en de partnerorganisaties de oplossingen verder willen uitwerken en realiseren.

Wat we gaan doen: aanpak van maatregelen in de tijd

Ons watersysteem is in het verleden vooral ingericht op het snel afvoeren van water. Door de extremere droge én natte periodes is het de laatste decennia steeds belangrijker geworden om water juist vast te houden. Het systeem wordt hier al jaren op aangepast. In de bovenstroomse delen van de Dommel en Aa maken we, waar mogelijk, meer ruimte voor beken en leggen we waterbergingen aan. Zo bouwen we aan een robuust en sterk systeem dat ons onder alle weersomstandigheden zoveel mogelijk dient.
Bij extreem nat weer zoals in de Howabo-situatie blijkt dat een robuust watersysteem meer nodig heeft: water vasthouden én bergen én flexibeler afvoeren en sturen. Het totale pakket maatregelen omvat daarom al deze componenten, vanuit het principe 'Robuust waar het kan en stuurbaar waar het moet'. De oplossingen in het programma zorgen voor een directe risicoreductie (2035), sorteren voor op toekomstige opgaven (2050) en dragen bij aan een robuust en adaptief watersysteem in heel Oost-Brabant.

Water kent geen gemeentegrenzen. Samen verdelen we de lusten en de lasten en nemen we verantwoordelijkheid. We hebben voor dit programma geluisterd naar vakinhoudelijke experts, inwoners, belangenorganisaties en partners en koppelen onze aanpak slim aan andere opgaven zoals woningbouw, energietransitie, landbouw en NOVEX. Zo benutten we kansen om ruimte te creëren voor water én een toekomstbestendige leefomgeving.

* De omgevingswaarde wateroverlast en de omgevingswaarde waterveiligheid regionale keringen uit de omgevingswet.

Maatregelen	mln m³	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2050
Bovenstrooms vasthouden en bergen	> 4																				
Gemaal Crèvecoeur	20-36																				
Peilregulerend kunstwerk (geintegreerd in nieuw stuwcomplex)	-																				
Optimaliseren Drongelens Kanaal (vooroevers en drempel verwijderen)	3																				
Optimalisatie Engelermeer (inlaat en waterberging)	3																				
Optimalisatie Bossche Broek	1-3																				
Wilhelminakanaal (optimaliseren Grote Pand)	1																				
Verhogen maatgevende waterstand (alleen voor Dommelgebied)	6																				
Meestromende waterberging	8																				
Waterberging Bokhovense Polder	8																				
Waterberging Dungense Polder: vastleggen reserveringsgebied	1-3																				
Waterberging Baardwijkse Overlaat: Moerputten en Vlijmens Ven	5																				
Verhogen maatgevende waterstand (alleen voor Aa-gebied)	4																				
Opgave in m³	**36**																				**50**
Kuubs (exclusief gemaal en bovenstrooms vasthouden en bergen)											**16**										**32**

Realisatie tot 2035 | Realisatie tot 2050 | Voorbereiding

Figuur C De volgorde van maatregelen in tijd en kuubs

howabo

Bovenstrooms vasthouden en bergen. De ambitie van bovenstrooms vasthouden en bergen is het herstellen van het natuurlijke systeem. De waterschappen zijn vanuit de watertransitie hier al mee bezig, maar samen met de provincie Noord-Brabant zetten zij er nog extra op in. We verwachten tussen 2035 en 2050 hiermee meer dan 4 miljoen kuub bij te dragen aan het verminderen van de Howabo-opgave. Uit nader onderzoek zal blijken hoeveel meer we kunnen realiseren.

Het water dat bovenstrooms wordt vastgehouden of geborgen, zorgt niet één-op-één voor eenzelfde hoeveelheid minder water bij 's-Hertogenbosch. Om een merkbaar effect daar te bereiken (bijvoorbeeld 4 miljoen kuub minder water) moet stroomopwaarts veel meer water worden vastgehouden. Bovenstrooms bergen kan gekoppeld worden aan o.a. het dossier Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (regionale stresstest) en aan lopende of nog te initiëren gebiedsgerichte aanpakken (GGA).

Uitvoeringsperiode voorzien 2026-2035 (1e termijn)

Behouden en verbeteren wat er is. Ofwel het verbeteren van de berging- en afvoercapaciteit die er al is, door een betere inrichting en slimmer sturen. Dit doen we door:

- Het optimaliseren van de werking van het Drongelens kanaal en het verbeteren van (bergings- en sturingscapaciteit) van bestaande waterbergingsgebieden Bossche Broek en Engelermeer.
- Het verhogen van de maatgevende waterstand (hoger peil) waar dit mogelijk is.
- Het bouwen van een peilregulerend kunstwerk om bovenstaande oplossingen mogelijk te maken.
- Het verbeteren van de afvoer- en bergingscapaciteit van het bovenstrooms gelegen Wilhelminakanaal.

Aansluiten bij andere urgente (ruimtelijke) initiatieven: synergie. We sluiten aan bij lopende initiatieven, ontwikkelingen en projecten om onnodige extra ingrepen in de omgeving te voorkomen en/of werk met werk te maken. Het gaat bijvoorbeeld om:

- De herstelopgave van regionale dijken (maakt peilverhoging in het stroomgebied van De Dommel mogelijk).

2026 - 2035

- **Bovenstrooms vasthouden en bergen:** Klaar maken voor groeiende opgave en robuust systeem.
- **Behouden en verbeteren wat er al is:** Engelermeer, Wilhelminakanaal, Bossche Broek en Drongelens Kanaal.
- **Snelle risicoreductie:** Gemaal Crèvecoeur, nieuw stuwcomplex, verhogen maatgevende waterstand Dommel-gebied.
- Vastleggen reserveringsgebieden voor de toekomst.

2035 - 2050

- **Bovenstrooms vasthouden en bergen:** Klaar maken voor groeiende opgave en robuust systeem.
- **Uitbreiding bestaande bergingsgebieden:** Meestromende berging in de Baardwijkse Overlaat en Bokhovense Polder inrichten als waterberging.

Programmering toekomst

Synergie met andere opgaven:

- Dungense Polder.
- Verhogen maatgevende waterstand Aa-gebied.
- Moerputten en Vlijmens Ven.

Figuur D De volgorde van maatregelen in tijd

howabo

- Het gemaal bij dijkverbetering Lith-Bokhoven.
- Het opknappen van het Grote Pand in het Wilhelminakanaal.
- De gebiedsgerichte aanpak Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek (benutten voor meestromende- en waterberging in Bokhovense Polder).

Snelle risicoreductie: factor tijd. In een robuust watersysteem houden we zoveel mogelijk water vast. Maar de komende decennia is het systeem nog niet robuust genoeg om een Howabo-situatie op te vangen. Afvoeren blijft daarom nodig. Grote ruimtelijke maatregelen uitvoeren, zoals nieuwe bergingsgebieden aanleggen, kosten veel tijd. Ze zijn pas over 10-15 jaar inzetbaar.

Door het verbeteren van bestaande bergingsgebieden en het nemen van technische maatregelen, kunnen we het systeem al snel versterken. Zo vergroten we de afvoercapaciteit van het watersysteem met een nieuw gemaal bij de Henriëttewaard ter hoogte van en in samenhang met Spuisluis Crèvecoeur. Daarmee starten we nu, zodat het systeem stap voor stap robuuster wordt.

Uitvoeringsperiode voorzien 2035-2050 (2e termijn)

Nieuwe bergingsgebieden. Deze realisatie duurt langer, niet alles kan tegelijk, eerst wordt ingezet op maatregelen 2026-2035.

- Verder benutten en optimaliseren van het Drongelens Kanaal door het aanleggen van een Meestromende berging en optimaliseren berging Vughtse Gement.
- Inrichten van een nieuwe grootschalige waterberging in de Bokhovense Polder. Deze polder is de beste keuze wanneer het gaat om efficiënt en duurzaam ruimtegebruik en draagvlak.

Uitvoeringsperiode nader te bepalen en voorzien na 2050 (3e termijn)

Gestuurde waterberging in de Moerputten en Vlijmens Ven en Dungense polder zijn op de korte termijn niet haalbaar, betaalbaar en/of vergunbaar. De inrichting van het oostelijk deel van de Baardwijkse Overlaat wordt in samenhang met de Meestromende Berging langs het Drongelens Kanaal (uitvoeringsperiode 2035-2050) uitgewerkt. De inrichting van Vlijmens Ven en Moerputten wordt vooralsnog niet geprogrammeerd. De Dungense Polder wordt planologisch gereserveerd voor waterberging, zodat het waterbergend vermogen voor een toekomstige inrichting van het gebied geborgd blijft. Voor het hoger peil in het Aa gebied wordt aangesloten bij lopende ontwikkelingen en vergunningsaanvragen

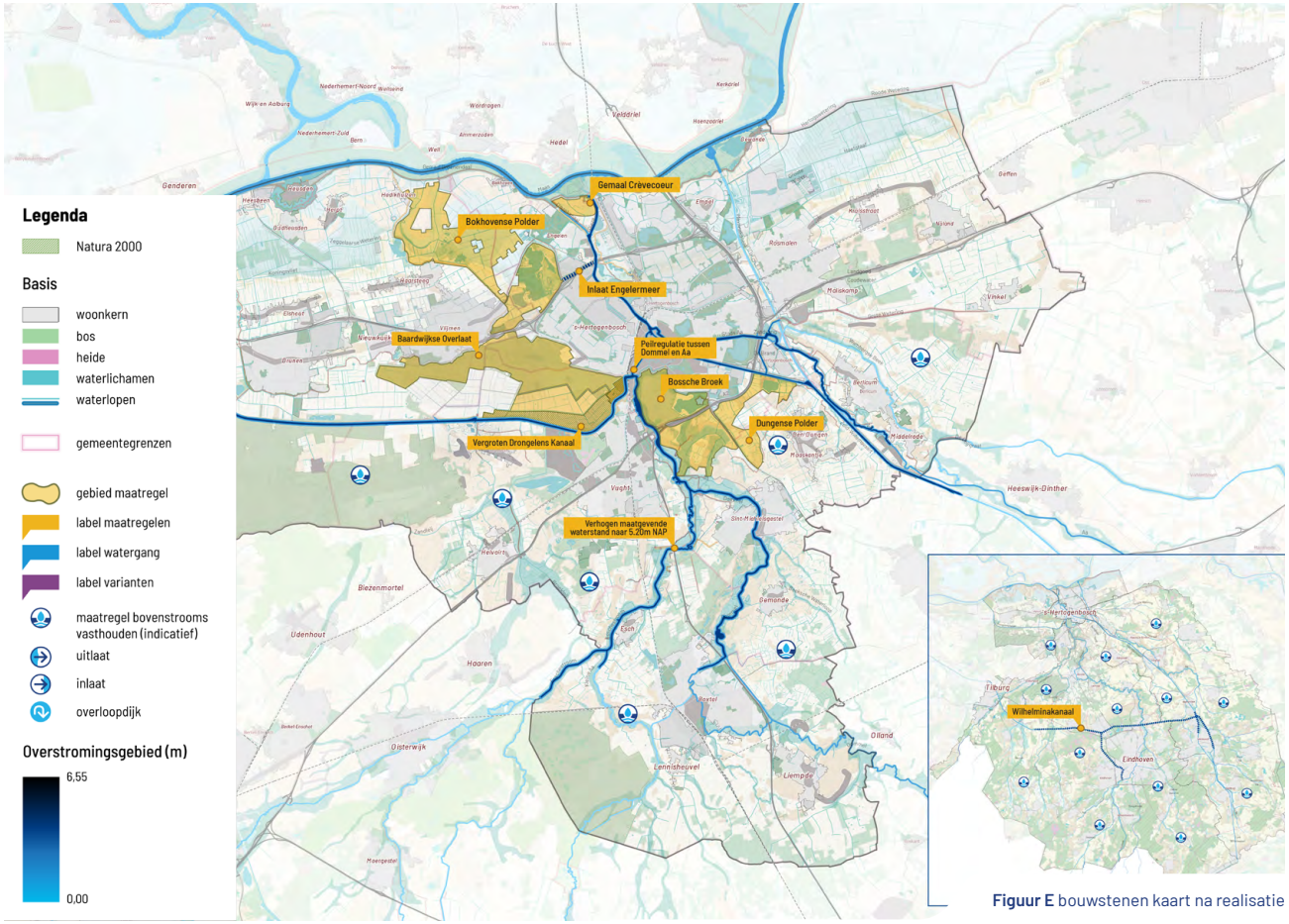
Vervolgstappen

Nadat het Programma Howabo definitief is vastgesteld, volgen in ieder geval de volgende stappen:

- De waterschappen zijn bevoegd gezag voor de uitvoering van het programma. Het programma is flexibel: om doelen te kunnen blijven behalen kunnen maatregelen worden bijgesteld. Periodiek vindt evaluatie en monitoring plaats om te kijken of er (onvoorziene) veranderingen zijn opgetreden, welke veranderingen dit zijn en of bijsturing van (de uitvoering van) het programma nodig is.
- De provincie neemt besluiten die voortvloeien uit dit programma. Denk aan de planologische verankering van de nieuwe reserveringsgebieden en de mogelijke aanpassing van Maatgevend hoogwater (MHW).
- Op basis van de huidige samenwerkingsovereenkomst maken de partnerorganisaties afspraken over de uitvoering van de maatregelen. Dit gebeurt via uitvoeringsovereenkomsten. Dit gaat niet alleen om de inhoudelijke uitwerking, maar ook om vergunningstrajecten. Dit vraagt om voldoende capaciteit (bij alle partners) en goede afstemming.
- De waterschappen zetten de eerste stap naar voren en reserveren 350 miljoen voor de uitvoering. Inzet op cofinanciering wordt met de samenwerkingspartners gecontinueerd.
- In de volgende fase werken we de oplossingen uit tot concrete, samenhangende maatregelen, afgestemd op de belangen in het gebied. De hoogwateropgave staat niet op zichzelf: ook wonen, infrastructuur, natuur en energie vragen om ruimte. Hierdoor ontstaat druk op de beschikbare ruimte en beïnvloedt water hoe we functies inrichten. Daarom is het belangrijk om opgaven te verbinden, ruimte multifunctioneel te gebruiken en integrale keuzes te maken.
- Ruimtelijke kwaliteit borgen door een overkoepelend beeldkwaliteitsplan.

- Redeneerlijn verder actualiseren voor inzetvolgorde en inzetprotocollen.
- Bij de verdere uitwerking van de maatregelen in projecten betrekken we inwoners, bedrijven en andere belanghebbenden. Alleen samen zijn we in staat slimme oplossingen te realiseren voor een klimaatbestendig en waterveilig Oost-Brabant, nu en in de toekomst!

Blijf de ontwikkelingen volgen via **www.aaenmaas.nl/howabo**



Figuur E bouwstenen kaart na realisatie



1

Positionering programma

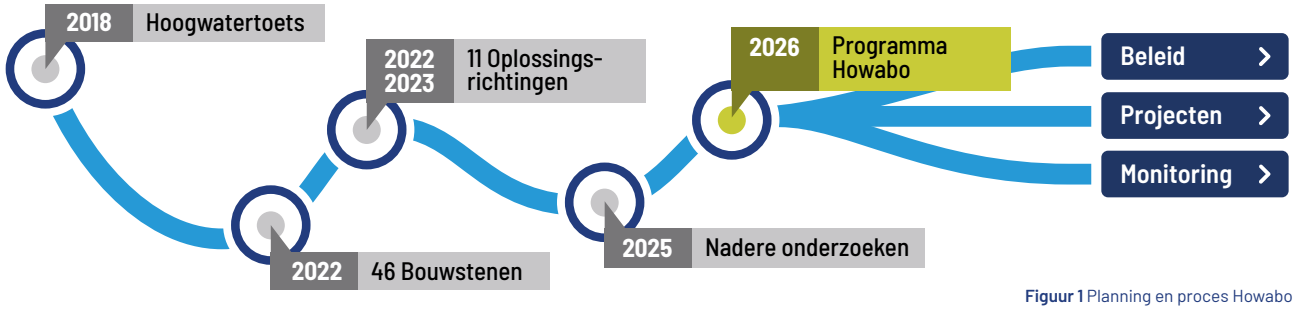
1 Positionering programma

1.1 Aanleiding

1.1.1 Het waarom

Howabo staat voor Hoogwater Aanpak Brabant-Oost. Howabo is het hoogwaterbeschermingsprogramma van, door en voor de regio 's-Hertogenbosch en breder: Brabant-Oost. Het opstellen van een programma door het algemeen bestuur van een waterschap is verplicht bij een (dreigende) overschrijding van omgevingswaarden die zien op watersystemen, in dit geval de omgevingswaarde wateroverlast en de omgevingswaarde waterveiligheid regionale keringen (zie ook paragraaf 1.2.1)[1].

Om weer te kunnen voldoen aan de omgevingswaarden moet er water worden vastgehouden, geborgen of afgevoerd. Voor de regio 's-Hertogenbosch gaat het nu over 36 miljoen kuub water. In de toekomst wordt deze opgave groter (zie ook paragraaf 2.2). Het Programma Howabo vormt - kort gezegd – het overkoepelende beleidsdocument waarin onder andere beschreven staat welke maatregelen nodig zijn om weer te voldoen en te blijven voldoen aan de omgevingswaarden[2].



Figuur 1 Planning en proces Howabo

Dit document is het resultaat van een voorverkenning- en verkenningsfase. In 2018 is uit de Hoogwatertoets gebleken dat er een opgave was.

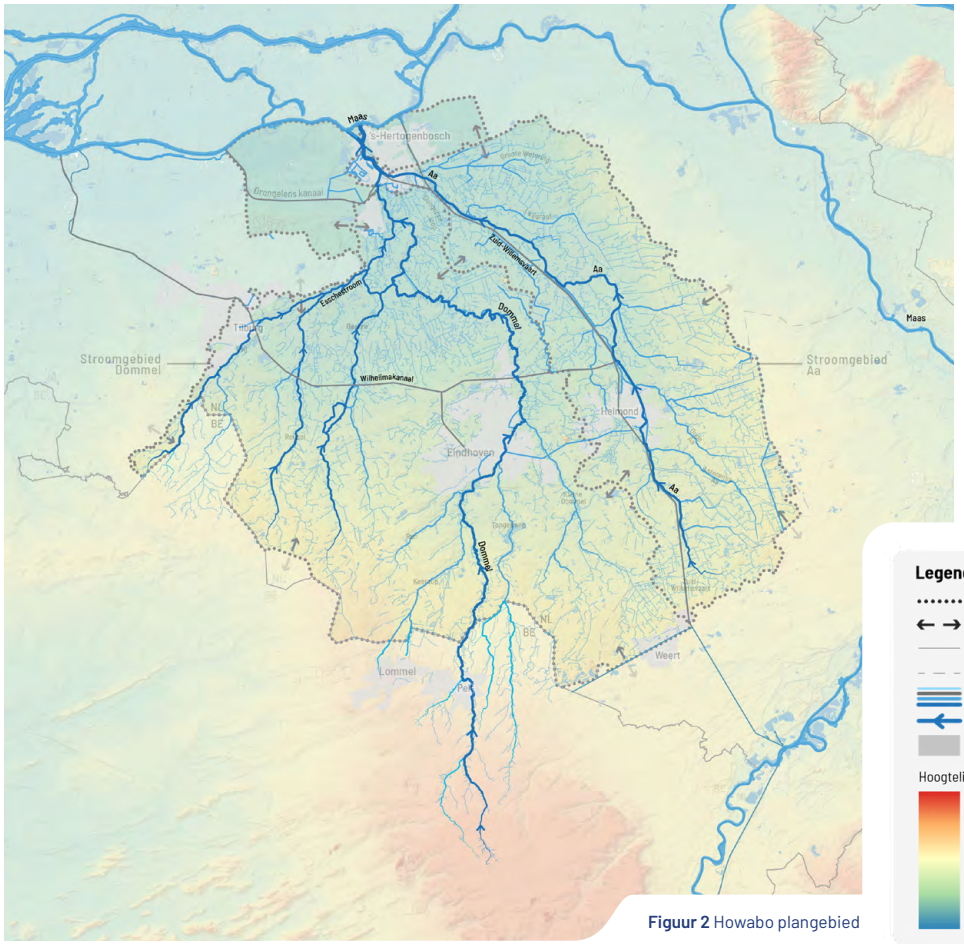
Daarna zijn 46 bouwstenen gevonden, die in 2022 en 2023 zijn uitgewerkt tot 11 oplossingsrichtingen. Vervolgens zijn de oplossingsrichtingen onderzocht en die onderzoeken hebben geleid tot het nu voorliggende programma en maatregelen.

De maatregelen in dit programma worden in de volgende fase (planuitwerkingsfase) door de waterschappen samen met de partners uitgewerkt tot uitvoeringsbesluiten zoals Vergunningen Eigen Dienst of Projectbesluiten. Het programma zal ook vervolgstappen kennen met betrekking tot beleid en monitoring (zie hoofdstuk 7).

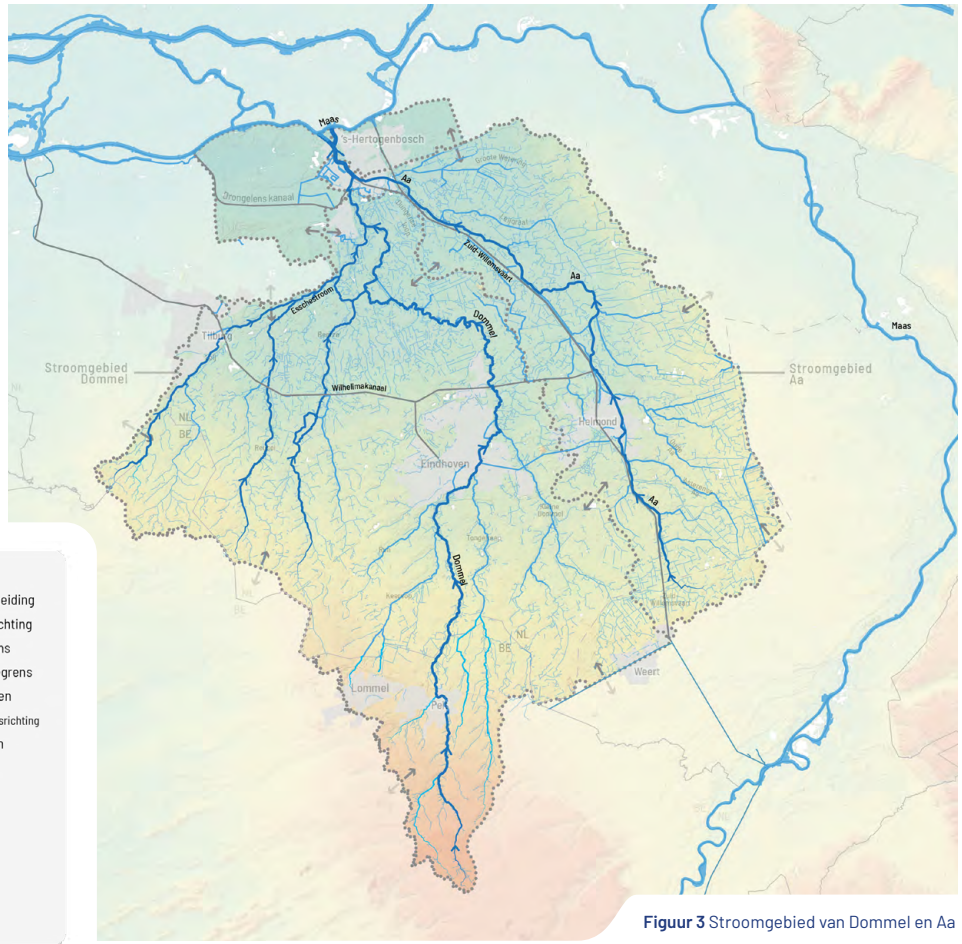
[1] *Artikel 3.10 lid 2 Omgevingswet en paragraaf 2.2 Omgevingsverordening Noord Brabant*
[2] *Artikel 3.5 onder b Omgevingswet*

1.1.2 Plangebied

Een plangebied is het geografische gebied waarvoor een programma wordt gemaakt. Het Programma Howabo is gericht op Brabant-Oost. Het plangebied beslaat grofweg de stroomgebieden van de Dommel en de Aa, inclusief het Wilhelminakanaal en het Drongelens kanaal, maar zonder het Belgisch grondgebied (zie figuur 2). Het stroomgebied is weergegeven in figuur 3.



Figuur 2 Howabo plangebied



Figuur 3 Stroomgebied van Dommel en Aa

1.2 Wettelijk kader

Voor het Programma Howabo is de Omgevingswet als wettelijk kader van belang. De Omgevingswet bevat verplichtingen die richting geven aan beleid en maatregelen binnen het programma.

Omgevingswet

De Omgevingswet biedt een samenhangend juridisch kader voor de fysieke leefomgeving en heeft mede als bedoeling om de ruimtelijke kwaliteit van de fysieke leefomgeving te borgen. Het Programma Howabo is daarom vanuit een integraal perspectief opgesteld.

1.2.1 Integraal perspectief Omgevingswet

Howabo is een programma onder de Omgevingswet en dient te voldoen aan de wettelijke vereisten. In de Omgevingswet staat de samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving centraal. Dit betekent dat beleid, besluiten en regels integraal worden vormgegeven, ook als de aanleiding een sectorale opgave betreft. De aard en schaal van de te nemen maatregelen en uit te voeren projecten in Howabo hebben een grote impact op de ruimtelijke verschijningsvorm, de gebruiksmogelijkheden en de kwaliteit van het landschap. De ruimtelijke inpasbaarheid dient in het voorliggende programma dan ook voldoende te worden geborgd.

De maatregelen en projecten zijn dan niet alleen doelmatig en realiseerbaar, maar voegen zich ook naar de ontvangende omgeving en vormen hierop een verrijking.

De oplossingsrichtingen in het programma hebben verschillende tijdslijnen en zijn niet allemaal op hetzelfde uitwerkingsniveau. De voorwaarden voor een goede ruimtelijke inpassing zijn waar mogelijk in het programma opgenomen en dienen in de verdere uitwerking concreet te worden gemaakt.

Binnen de Omgevingswet zijn omgevingswaarden opgenomen: normen voor de kwaliteit van onderdelen van de fysieke leefomgeving, zoals de omgevingswaarden voor het voorkomen of beperken van wateroverlast en de omgevingswaarde waterveiligheid regionale keringen. Provincie Noord-Brabant heeft deze omgevingswaarden opgenomen in de omgevingsverordening als normen voor de kans op wateroverlast en normen voor waterveiligheid regionale keringen. Als deze normen (dreigen te) worden overschreden, is het verplicht om een programma op te stellen om alsnog aan de normen te voldoen[3]. In programma's kunnen concrete maatregelen worden opgenomen die leiden tot de vastgestelde en gewenste kwaliteit van een onderdeel van de fysieke leefomgeving, een aspect of een gebied. Het Programma Howabo is zo'n programma. Het is een kaderstellend en zelfbindend programma met als bevoegd gezag de Algemene Besturen van Waterschap Aa en Maas en Waterschap De Dommel.

En het vormt het moederbesluit voor alle toekomstige uitvoeringsbesluiten (Vergunningen Eigen Dienst of Projectbesluiten) die nodig zijn om de maatregelen uit te voeren. Het programma bindt alleen de bevoegde gezagen en het bevat dan ook geen regels voor burgers, bedrijven en andere overheden.

De verantwoordelijkheid voor de uitvoering ligt bij de waterschappen, in samenwerking met gemeenten, Rijkswaterstaat en provincie. Via monitoring en evaluatie wordt de kwaliteit van de fysieke leefomgeving gevolgd en kan het programma bijgesteld worden.

1.3 Beleidskaders

Hieronder worden de voornaamste beleidskaders voor dit programma toegelicht.

Water en bodem sturend

De klimaatopgave maakt dat een robuust watersysteem en een vitale bodem van groot belang is. In aanvulling op het Nationaal Water Programma (2022-2027) heeft de minister in de brief "Water en Bodem Sturend"[4] aan de Tweede Kamer duidelijk gemaakt dat er structurerende keuzes nodig zijn voor meer ruimte voor water i.v.m. droogte en wateroverlast.

[3] *Artikel 3.10 Omgevingswet.*
[4] *Kamerbrief "Water en Bodem sturend" – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 25 november 2022.*

Het belang van een robuust watersysteem wordt nogmaals benadrukt in de kamerbrief "Wateroverlast door grootschalige extreme regen"[5]. In deze laatste brief wordt ingegaan op de nieuwste inzichten in de kwetsbaarheid van Nederland voor grootschalige extreme neerslag (Bovenregionale Stresstesten) en op vervolgstappen voor nationale en internationale programma's voor de aanpak van wateroverlast.

De waterschappen Aa en Maas en de Dommel hebben, net als de provincie Noord-Brabant, 'Water en Bodem Sturend' verankerd in hun beleid. Beide partijen werken aan de watertransitie voor een robuust en flexibel watersysteem. De watertransitie zorgt ervoor dat een sterk watersysteem ontstaat, dat opgewassen is tegen hele natte en hele droge perioden, waar ruimte is voor water en met schoon en veilig water.

Addendum Regionaal Water- en Bodem programma provincie Noord-Brabant

De keuze voor water- en bodemsysteemherstel is in hoofdlijnen verankerd in de provinciale Omgevingsvisie 'De kwaliteit van Brabant' (2018), het Beleidskader Leefomgeving en in het Regionaal Water en Bodem Programma 2022-2027. In 2025 is dat met een addendum geconcretiseerd en aangevuld. Het RWP kende al het principe 'niet alles kan overal'. In het Brabantse bestuursakkoord 2023 – 2027 'Samen maken we Brabant' is aangegeven dat het water- en bodemsysteem sturend moet zijn voor de ruimtelijke ontwikkeling. Het addendum RWP geeft aan hoe dat wordt ingevuld, in het verlengde van de Omgevingsvisie, het Brabants Ruimtelijk Voorstel en het Beleidskader Leefomgeving (vastgesteld door Provinciale Staten op 27 oktober 2023), waarin 'Water- en bodemsysteem leidend' één van de vijf stelregels is om te sturen op omgevingskwaliteit. Door het samenhangend water- en bodemsysteem sturend te laten zijn bij ruimtelijke ontwikkelingen zoals opgenomen in de beleidskader Leefomgeving, ontstaan mogelijkheden om de grote maatschappelijke opgaven van deze tijd (klimaat, natuur, waterbeheer, landbouw, verstedelijking) toekomstbestendig vorm te geven. Het water- en bodemsysteem bepaalt de randvoorwaarden en het gebruik wordt daarop aangepast. Daarnaast wordt het natuurlijk functioneren van het water- en bodemsysteem zoveel mogelijk hersteld.

Waterbeheerprogramma's

Als waterschappen werken we via de waterbeheerprogramma's (WBP) aan een robuust en flexibel watersysteem. Dit noemen we de watertransitie. De watertransitie zorgt ervoor dat ons watersysteem opgewassen is tegen hele natte en hele droge perioden, dat er voldoende ruimte is voor ons water en dat ons water schoon en veilig is. Het waterschap verlegt hiermee de focus van water afvoeren naar water vasthouden. Daarmee wordt de natuurlijke samenhang hersteld, passend bij een toekomstbestendig en klimaatrobuust watersysteem. Bijvoorbeeld door water op hoge zandgronden te laten infiltreren om het grondwater aan te vullen, maar ook door in steden regenwater af te koppelen van het rioolsysteem en verharde oppervlakten om te zetten naar groen. Beken voeren minder snel water af, en er is meer ruimte voor water in de natte en brede beekdalen. De watertransitie is in gang gezet. Om de doelen voor 2050 te behalen wordt 2030 als kanteljaar beschouwd: vanaf 2030 is er geen ruimte meer voor vrijblijvendheid en wordt strakkere regelgeving gehanteerd. De watertransitie draagt bij aan een sterker watersysteem dat beter bestand is tegen extreme regenval én droogte.

1.4 Aanpalende beleidskaders

Grondwaterconvenant

In december 2021 hebben verschillende grondwaterpartners, verenigd in het Breed Bestuurlijk Grondwateroverleg (BBG), het Grondwaterconvenant 2021-2027 ondertekend voor een robuust (grond) watersysteem in Brabant. Het doel van deze samenwerking is om meer water vast te houden, minder grondwater te gebruiken en bij droogte of wateroverlast sneller te kunnen reageren om schade en overlast te beperken. In het grondwaterconvenant zijn afspraken gemaakt tussen overheden en maatschappelijke partijen over het herstellen en bewaken van de grondwaterbalans in Brabant.

[5] *Kamerbrief "Wateroverlast door grootschalige extreme regen" – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 30 oktober 2025.*

Droogteagenda

De Droogteagenda geeft de verhouding weer tussen het Grondwaterconvenant en het Droogteadvies. In de Droogteagenda zijn de aanbevelingen uit het Droogteadvies opgenomen. Op 3 juli 2024 bekrachtigden álle BBG-partners, inclusief vier betrokken Brabantse wethouders de Droogteagenda. Dit document markeert het startschot voor alle gemeenten om zich te committeren aan de gezamenlijke grondwateropgave in Brabant.

De hiervoor beschreven beleidskaders komen uit het waterdomein. Deze staan echter niet los van het ruimtelijk domein. Voor het oplossen van de Howabo-opgave is ruimte nodig voor water. Daarom is het belangrijk om ook op de ruimtelijke kaders aan te sluiten, zoals de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) of de Ontwerp Nota Ruimte en NOVEX Stedelijk Brabant.

Ontwerp Nota Ruimte

In de ontwerp Nota Ruimte wordt gesproken over een onderzoek naar een gezamenlijk Programma Water en Ruimte (mogelijk onderdeel NOVEX) Brabant of tussen Rijk en Regio voor Brabant. Howabo krijgt hierin ook een plek. De ruimtelijke opgave rondom Howabo is één van de aanleidingen om het Programma water en ruimte in Brabant te onderzoeken. Er wordt momenteel gewerkt aan een nieuwe Nota Ruimte als vervanging van de huidige NOVI. Totdat deze gereed is, is de huidige NOVI van toepassing. In de Ontwerp Nota Ruimte wordt gesproken over het verhogen van waterstanden in hoofdwatersystemen.

NOVEX Stedelijk Brabant

Vanuit NOVEX Stedelijk Brabant leggen partijen verbinding tussen trajecten en wordt gekeken naar kansen om opgaven met elkaar te verbinden. Bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van groen en landschapsparken. Daarom is ook binnen NOVEX Stedelijk Brabant afgesproken dat er tussen Howabo en Verstedelijking verbindingen worden gelegd.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Om invulling te geven aan de opgaven van de KRW werken de waterschappen Aa en Maas en De Dommel in de delta van de Dommel en de Aa aan verschillende maatregelen voor de ecologische en chemische waterkwaliteit, gericht op doelbereik in 2027.

Natuurbeheerplannen

Voor alle Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant zijn Natura 2000-beheerplannen opgesteld, waarin instandhoudingsmaatregelen zijn opgenomen per habitattype en habitat-/vogelrichtlijnsoort waarvoor het gebied is aangewezen. Ook zijn natuurdoelanalyses opgesteld waarin per instandhoudingsdoel het doelbereik is bepaald. Per Natura 2000-gebied zijn aanvullende maatregelen nodig om de doelen te bereiken.



2

Het watersysteem en de opgave

2 Het watersysteem en de opgave

2.1 Urgentie

Het risico op overstromingen is in de regio 's-Hertogenbosch hoger dan in andere regio's. Dit komt door de lage ligging van de regio ten opzichte van de omgeving en de samenloop van regionale beken met de Maas. In 1995 heeft de regio 's-Hertogenbosch al te kampen gehad met enorme wateroverlast. Toen stond zelfs de A2 onder water. Naar aanleiding van die gebeurtenis zijn al maatregelen uitgevoerd waarmee ruimte gevonden is voor 14 miljoen kuub water.

Het veranderende klimaat maakt dat we ons steeds moeten blijven aanpassen, voor nu en later. Zo zijn er steeds vaker lange periodes van ernstige droogte waar onze woonwijken, natuur en landbouwgebieden hinder van ondervinden. De kans op extreme neerslag en hoogwater is de laatste jaren ook toegenomen. Door veel regen raakt de Maas sneller vol en kunnen rivieren en beken als Dommel, Aa en Dieze hun water mogelijk niet meer kwijt. En door de toename van verhard oppervlak (door o.a. verstedelijking, bodemverdichting in de landbouw en industriegebieden) stroomt het water nog sneller af richting 's-Hertogenbosch.

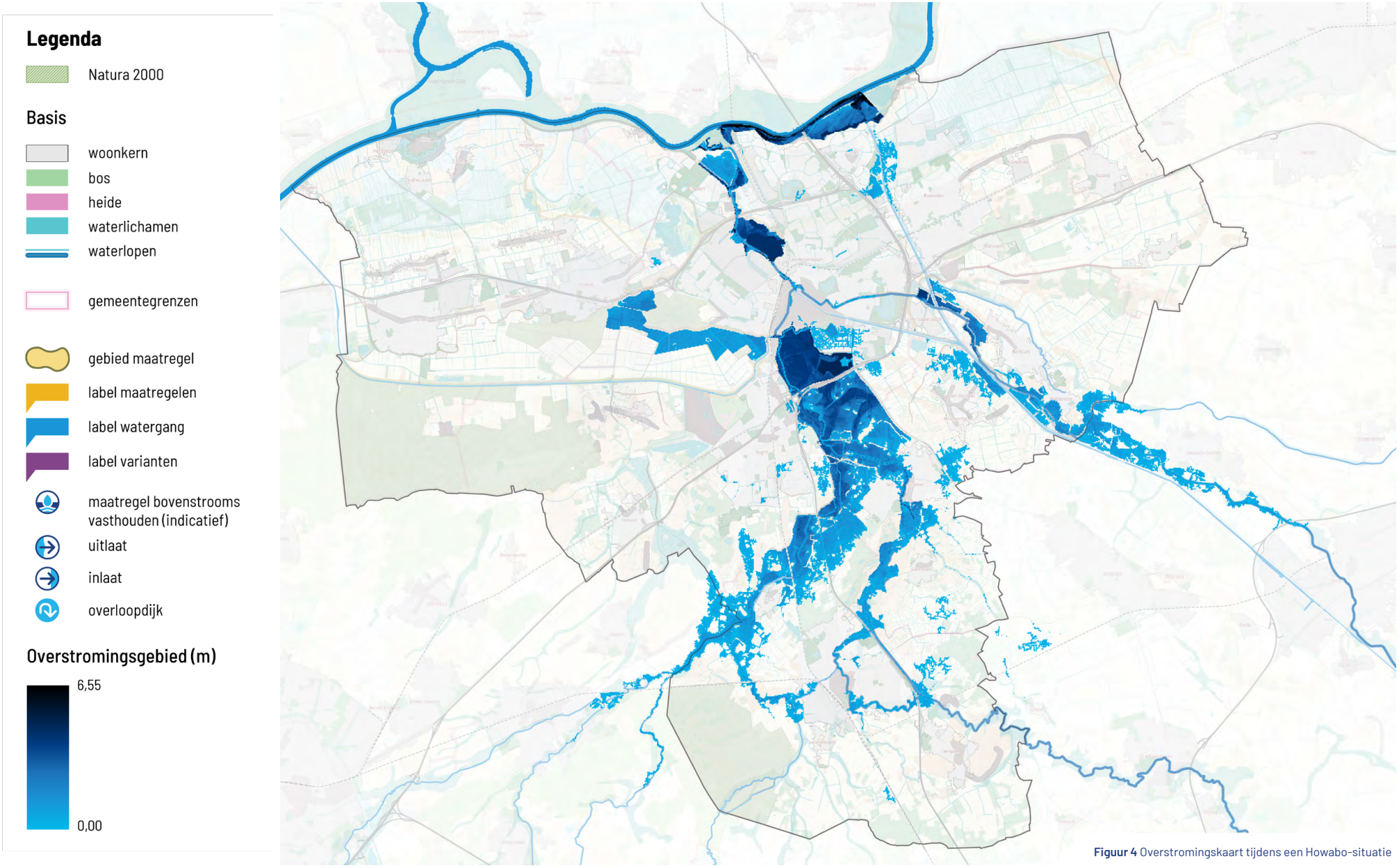
Door de interactie met de Maas moeten bebouwde gebieden in en rondom 's-Hertogenbosch en Vught beschermd worden tegen een situatie die gemiddeld eens per 150 jaar voorkomt. Zo'n Howabo-situatie ontstaat door een samenloop van factoren: een zeer hoge afvoer vanuit de Dommel en de Aa (eens per 100 jaar) én een hoge waterstand op de Maas (eens per 120 jaar). Deze combinatie, samen met hoge grondwaterstanden, noemen we een Howabo-situatie.

In een Howabo-situatie stijgt het waterpeil van de Dommel, de Aa en de Dieze in en rond 's-Hertogenbosch in het huidige klimaat tot 5,65m+NAP. Dit komt doordat het water uit de Aa en de Dommel door hoogwater op de Maas 2 tot 3 dagen niet meer via Spuisluis Crèvecoeur kan uitstromen op de Maas. Het peil wordt 0,75m hoger dan het nu aanvaardbare maximale peil van 4,90m+NAP, waarop het systeem is ingericht met o.a. regionale keringen. Zulke extreme waterstanden leiden tot (on) gecontroleerde overstromingen, waarbij niet alleen grote oppervlakten waardevolle landbouwgrond en natuur worden getroffen, maar ook 2.000 tot 4.000 panden en gebouwen. Van deze gebouwen raken er zo'n 2.000 daadwerkelijk overstroomd, terwijl bij ongeveer 4.000 gebouwen het water tot aan de gevel komt. Ook belangrijke infrastructuur wordt geraakt, waaronder de A2, die naar verwachting 3 tot 4 weken onbruikbaar is.

De opgave staat gelijk aan het extra opvangen of afvoeren van minimaal 36 miljoen kuub water in de regio. We weten dat de opgave in de toekomst alleen maar groter wordt. Naar verwachting is de opgave in 2050 – al binnen één generatie – 50 miljoen kuub water!

De economische schade wordt geraamd op honderden miljoenen euro per gebeurtenis, waarbij nu de kans op herhaling groter is dan 1 keer per 150 jaar (T150). Naast de directe schade is er sprake van langdurige maatschappelijke ontwrichting. Aannemelijk is dat het leed en de schade nog extremer zullen uitpakken. Dit als gevolg van bezwijkende dijken die in de huidige situatie niet bestand zijn tegen dergelijk hoog water. Dit is een denkbaar scenario wanneer de waterstanden stijgen en langdurig aanhouden.

De hoogwateropgave raakt meer dan water; opgaven op het gebied van wonen, infrastructuur, natuurontwikkeling en energie doen eveneens een beroep op de schaarse ruimte. Naast concurrentie op de ruimte kan water ook van invloed zijn op de wijze van inrichting van functies en ruimtegebruik. Dit vraagt om het verbinden van opgaven, multifunctioneel ruimtegebruik en zorgvuldige integrale afwegingen.

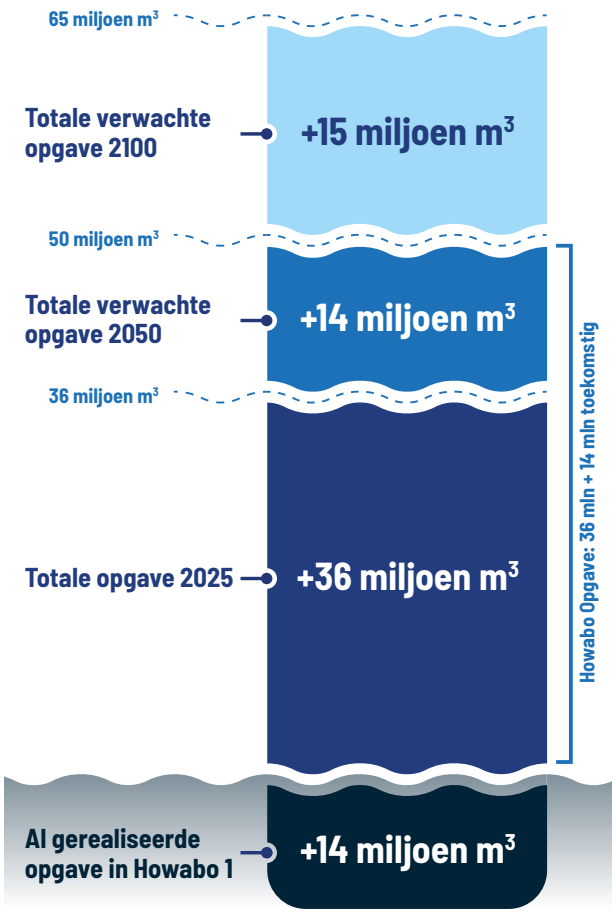


Figuur 4 Overstromingskaart tijdens een Howabo-situatie

2.2 Opgave

De kans op een Howabo-situatie is nu groter dan acceptabel en overschrijdt de omgevingswaarde wateroverlast uit de Omgevingsverordening Noord-Brabant. De waterschappen hebben een inspanningsverplichting om aan deze norm te voldoen. Deze norm is dat de overstromingskans vanuit het regionale watersysteem in combinatie met de Maas niet groter mag zijn dan 1/150 per jaar.
Dit heeft ook zijn doorwerking op de waterstanden in het watersysteem en daarmee ook betrekking op de omgevingswaarde waterveiligheid regionale keringen uit de Omgevingsverordening Noord-Brabant. Deze norm legt vast dat de overschrijdingskans van de regionale keringen (uitgelegd op 4,90 meter+NAP bij de Vughterstuw) niet groter mag zijn dan 1/150 per jaar. Voor deze norm is er een resultaatsverplichting.

Uit de Hoogwatertoets 2018[6] blijkt dat, om te kunnen voldoen aan de omgevingsnorm T150, nu ruimte gevonden moet worden voor 36 miljoen kuub water.[7] Naar verwachting loopt dit op tot 50 miljoen kuub[8] in 2050 en zelfs 65 miljoen kuub in 2100.[9] In 2026 wordt een nieuwe watersysteemtoets uitgevoerd op basis van de KNMI-scenario's 2023.



Figuur 5 Huidige en toekomstige opgave

We weten al dat de opgave in de toekomst alleen maar groter wordt. Daarom gaat het in dit programma om maatregelen voor tenminste 50 miljoen kuub water.

[6] *Gebaseerd op KNMI'2014 huidig klimaat.*
[7] *De opgave van 36 mln m³ water staat gelijk aan een waterpeil van 5,65m+NAP bij de Vughterstuw. Deze is bepaald op basis van de hier geldende norm van 1/150. Dit betekent dat, statistisch gezien, deze situatie 1x in de 150 jaar mag voorkomen. Dit is een combinatie van een peil van 1/120 op de Maas en 1/100 op de Dommel en de Aa. Het maatgevende hoogwaterpeil (MHW) bij de Vughterstuw is vastgesteld op 4,90m+NAP. Het peil kan in de maatgevende Howabo situatie dus 75cm (5.65-4.90) te hoog worden. Het MHW aanpassen naar 5,65m+NAP is niet realistisch. Het nemen van maatregelen om weer aan de omgevingswaarde (t1/150) en MHW (4,90m+NAP) te voldoen is noodzakelijk.*
[8] *Gebaseerd op KNMI'2014- Wh 2050 scenario voor toekomstig klimaat.*
[9] *In de klimaatscenario's wordt uitgegaan van een 'gestandaardiseerde hoogwatergolf' voor de Maas. Hierin zit echter een bandbreedte. De opgave is groter bij een 'brede golf' in de Maas. Dan houdt hoogwater op de Maas langer aan en is spuisluis Crèvecoeur langer dicht. Hoe langer de spuisluis gesloten is, hoe langer regionaal water niet afgevoerd kan worden, hoe groter de opgave. De opgave is het kleinst bij een 'spitse golf'. Dan is de spuisluis het kortst dicht. In de opgave van 36 miljoen kuub is gerekend met een gemiddelde golf.*



3

Visie en ambitie

3 Visie en ambitie

3.1 Samen uit, samen thuis

In Howabo werken we aan een aanpak die wordt gedragen door lange termijn samenwerking. Daarvoor is een bovenregionale afweging nodig en een afweging die lusten en lasten verdeelt. Water houdt zich immers niet aan gemeentegrenzen. Daarom werken de waterschappen De Dommel en Aa en Maas samen met de gemeenten 's-Hertogenbosch, Heusden, Vught, Sint-Michielsgestel en Boxtel, Provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat om Oost-Brabant te beschermen tegen hoogwater en wateroverlast. Deze samenwerking borgt een integrale afweging: naast waterveiligheid houden we ook rekening met andere functies zoals wonen, werken, natuur, landbouw en energie. Zo maken we onze leefomgeving niet alleen veiliger, maar ook mooier en toekomstbestendiger.

In februari 2025 hebben de Howabo-partners een samenwerkingsovereenkomst Verkenningsfase Hoogwater Aanpak Brabant-Oost ondertekend. Daarmee hebben we ons gezamenlijk gecommitteerd aan het opvangen of afvoeren van minimaal 36 miljoen kuub water in de regio. De samenwerking is gebaseerd op het principe samen uit, samen thuis.

Dit betekent samengevat:

- Gezamenlijke invulling van de opgave van 36 miljoen kuub water, met een doorkijk naar 50 miljoen kuub water.
- Integrale aanpak: alle overheden samen, integraal en in één keer goed.
- Solidariteit bij bovenregionale keuzes.
- Het verhelpen van de waterkwetsbaarheid van het ene gebied niet mag leiden tot verhoogde waterkwetsbaarheid in andere gebieden.
- Gezamenlijke uitwerking van de 11 oplossingsrichtingen naar maatregelen in het programma.

Naast de belangen en verantwoordelijkheden van de Howabo-partners zijn ook belangenorganisaties voor natuur, milieu, landbouw en landschap geconsulteerd (zie hoofdstuk 8.3). Via de oplossingsrichting bovenstrooms vasthouden en bergen zal ook het bovenstroomse gebied worden betrokken.

3.2 Een watersysteem voor nu en de toekomst

Een overheid die vooruitkijkt is een overheid die nu aan de slag gaat met water voor later. We kunnen niet alle wateroverlast voorkomen, maar ons wel zo goed mogelijk voorbereiden. Ons adagium is 'robuust waar het kan, stuurbaar waar het moet'. Dit past bij de beleidskaders vanuit Water en Bodem sturend (zie hoofdstuk 1.3) en de noodzaak op korte termijn weer aan de normen te voldoen.

Het huidige watersysteem is vooral gericht op afvoeren, maar in de afgelopen dertig jaar is het vasthouden van water steeds belangrijker geworden. De waterschappen Aa en Maas en de Dommel hebben, net als de provincie Noord-Brabant, 'Water en Bodem Sturend' verankerd in hun beleid (zie hoofdstuk 1.3). Beide partijen werken aan de watertransitie voor een robuust watersysteem. Een watersysteem dat weerbaar is tegen hele natte én hele droge perioden en schoon en veilig is. Dat zo min mogelijk technisch ingrepen vereist en zoveel mogelijk water vasthoudt. De trits vasthouden – bergen – afvoeren vormt de basis. Daarom is de voorkeursvolgorde van type oplossingen:

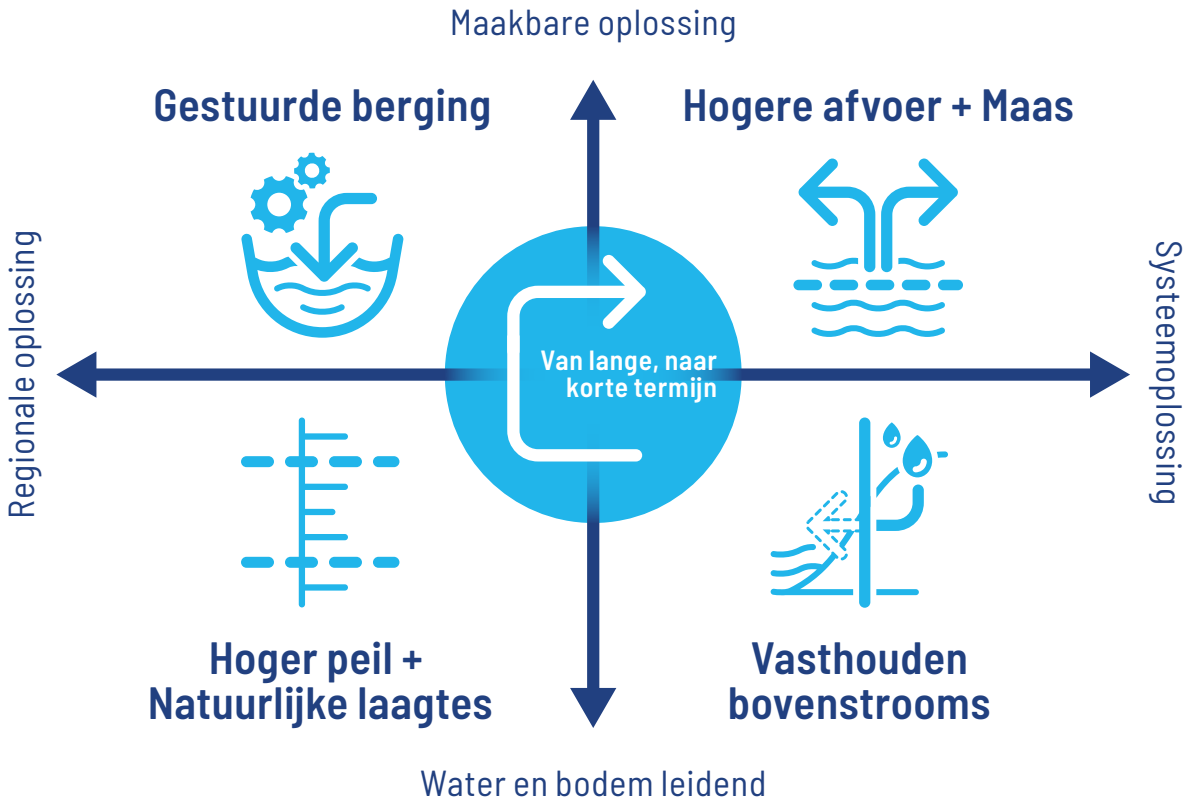
Bovenstrooms vasthouden en bergen: Benut natuurlijke processen en natuurlijke laagtes en draagt bij aan robuustheid en droogteaanpak. Het inzetten op bodeminfiltratie (vasthouden) biedt in de Howabo-situatie geen solaas. In de Howabo-situatie is het hele bergingspotentieel van de bodem namelijk al benut. Het grondwater staat tot op het maaiveld of 'tot onder de stoepsteen'. Dit komt door het uitzonderlijke natte weer (langdurige regenval in het

hele gebied en een lage verdamping). Iedere druppel die dan valt in het Howabo-stroomgebied stroomt richting 's-Hertogenbosch. Voor het 'vasthouden van water waar het valt' is bovenstrooms bergen boven maaiveld dan nog de enige optie om afstroming richting 's-Hertogenbosch af te zwakken.

Benedenstrooms bergen: Inzet van bestaande en nieuwe waterbergingsgebieden om pieken op te vangen. Na de hoogwaterpieken in de jaren '90 werd ingezet op het (her-)inrichten en reactiveren van (historische) waterbergingsgebieden. Anno 2025 biedt die aanpak echter nog maar een deel van de oplossing. De nieuwe opgave is extreem groot en de ruimtedruk (natuur, landbouw, woningbouw, infrastructuur) maakt het nog lastiger. De bestaande gestuurde waterbergingen en de van nature overstroombare beekdalen zijn en blijven van grote waarde voor de regionale waterveiligheid. Nieuwe waterbergingsgebieden zullen zo worden ingericht dat ze meerdere functies vervullen.

Afvoeren onder vrij verval of door bemaling: Optimaliseren van bestaande afvoersystemen door peilverhoging, sturing of een technische ingreep. Als we een Howabo-situatie aan zien komen, willen we de Aa- en Dommel-afvoer op de Maas zo lang mogelijk laten doorgaan onder vrij verval. Dit gaat vanzelf en kost relatief weinig. De mate waarin de waterschappen erin slagen water (nog) te spuien op het Maassysteem is mogelijk nóg belangrijker voor de regionale waterveiligheid dan het kunnen beschikken over bergingsbekkens. Niet voor niets investeerden onze voorgangers in robuuste omleidingen en spuiwerken als Spuisluis Crèvecoeur (1905), Drongelens kanaal en Bovenlandse Sluis (v.a. 1898) en het Afwateringskanaal Eindhoven (1930). Afvoersystemen zijn en blijven heel belangrijk voor de regionale waterveiligheid. Voor wat betreft nieuwe afvoermogelijkheden geldt dat waar lozen onder vrij verval niet meer mogelijk is, een gemaal kan worden ingezet.

De IRM-pilot, met de voorverkenning (zie ook hoofdstuk 4.3) liet zien dat een optelsom van alle type oplossingen (vasthouden, bergen, afvoeren) noodzakelijk is om de opgaven te halen. Natuurlijke oplossingen, zoals het vasthouden van water bovenstrooms en in natuurlijke laagtes hebben pas over een langere periode effect. Technische oplossingen, zoals het realiseren van meer afvoer door een gemaal zijn sneller realiseerbaar.



Figuur 6 Adaptieve strategie: een combinatie van alle typen oplossingen is nodig. Oplossingen moeten bijdragen aan een robuust systeem op lange termijn én directe risicoreductie op korte termijn

Elke oplossing heeft zijn eigen plus- en minpunten. Daarom is een combinatie van alle typen oplossingen noodzakelijk. Dit heeft geleid tot de adaptieve strategie: Oplossingen moeten bijdragen aan een robuust systeem op lange termijn én directe risicoreductie op korte termijn. Daarom het adagium:
'Robuust waar het kan, stuurbaar waar het moet.'

3.3 Howabo staat niet op zichzelf

In het programma Howabo streven we naar synergie met andere opgaven, meervoudig ruimtegebruik en daarmee naar een duurzame inrichting met een grote positieve impact op het watersysteem. Howabo staat niet op zichzelf, maar is onderdeel van een groter vraagstuk: het toekomstbestendig inrichten van Brabant. Het verbeteren van waterveiligheid en wateroverlast is niet los te zien van opgaven zoals droogte, natuurontwikkeling, de landbouwtransitie en zelfs de woonopgave. Howabo biedt kansen om aan te sluiten bij andere opgaven in de regio Brabant-Oost of werk met werk te maken om zo te zorgen voor synergie. Hieronder zijn de belangrijkste grote gebiedsontwikkelingen genoemd die een relatie met het Programma Howabo hebben. Dit overzicht is niet uitputtend. Per oplossingsrichting zijn ook kansen en consequenties verkend in hoofdstuk 4.5.

Woningbouw

De komende 10 jaar moeten 120.000 nieuwe woningen worden gebouwd in de provincie Noord-Brabant. Een deel hiervan valt binnen het plangebied Howabo. In het najaar van 2023 is hiervoor een verstedelijkingsstrategie 2040 van Noord-Brabant vastgesteld. Concrete woningbouwontwikkelingen waar Howabo invloed op heeft zijn bijvoorbeeld: Woningbouwproject Domein aan de Dommel (Kentalisterrein Sint-Michielsgestel) en Woningbouwproject Heidelust (Sint-Michielsgestel).

Infrastructuur

In de regio van 's-Hertogenbosch lopen momenteel twee grote infrastructurele projecten: de Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (GOL) en de mogelijke herstart van de verbreding van de A2 (MIRT A2 Deil-Vught). Daarnaast wordt gewerkt aan het verdiept aanleggen van de N65 en het spoor in Vught.

Defensie

Defensie gaat een pijpleiding van 67 kilometer vervangen en verplaatsen tussen Klaphek en Best. Het zoekgebied ligt door het plangebied van Howabo. Voor de groei van Defensie heeft Defensie meer ruimte nodig om te oefenen, voor infrastructuur, munitieopslag en voor nieuwe of aangepaste vergunningen. In Noord-Brabant zoekt Defensie onder andere ruimte in de gemeente Oirschot, gemeente Eindhoven, gemeente Cranendonck en mogelijk andere locaties binnen en buiten het plangebied van Howabo.

Water(veiligheid)

Howabo raakt andere wateropgaven en -programma's. Zo wordt bij Bokhoven-Hedikhuizen ruimte gereserveerd voor het verleggen van de dijk langs de Maas (HWBP). De zoeklocatie voor het gemaal heeft raakvlak met de dijkverbetering Lith-Bokhoven (HWBP), waarin ook de uitwaterende sluis Crèvecoeur is gelegen. Ook zijn op sommige plekken de maatregelen uit HoWaBo 1[10] nog in uitvoering. Zo dient het Engelermeer nog verbonden te worden met de Vughtse Gement om te kunnen functioneren als waterbergingsgebied.

In de regio worden meerdere (regionale) keringen versterkt. Waterschap De Dommel werkt aan een herstelopgave van haar keringen (WBP5). De keringen bovenstrooms van 's-Hertogenbosch tot aan de dorpen Esch en Sint-Michielsgestel maken onderdeel uit van dit herstelprogramma. Zo is dit jaar (2024) onder andere de Vaantjesdijk tussen De Dommel en de waterberging Bossche Broek Zuid hersteld en wordt in 2025 de bedijking tussen De Dommel en waterberging Bossche Broek Noord hersteld. Ook speelt Kadeherstel bij De Brand en dijkverbetering van het Drongelens Kanaal door Waterschap Brabantse Delta. Daarnaast gaat ook Rijkswaterstaat aan de slag met de versterking van regionale keringen langs het kanalensysteem en de A2-kering (planning realisatie voor 2032).

[10] *De voorloper op dit Howabo-programma.*

Rijkswaterstaat heeft een uitvoeringsagenda klimaatbestendige netwerken opgesteld om Nederland klimaatrobuust te maken in 2050. Hiervoor maakt Rijkswaterstaat de infrastructuur in Nederland robuuster, waardoor ze beter functioneren zowel in tijden van droogte als wateroverschot. Een voorbeeld is het beperken van wateroverlast bij het Grote Pand (Zuid-Willemsvaart en het Wilhelminakanaal bij Aarle-Rixtel).

Energie

Elke regio heeft de opdracht een bijdrage te leveren aan de energietransitie (Regionale Energie Strategie (RES). In het plangebied van Howabo komen twee RES-regio's samen: regio Hart van Brabant (met onder andere Heusden) en regio Noordoost Brabant (met o.a. Sint-Michielsgestel, Vught en 's-Hertogenbosch). De plannen bevatten o.a. zoekgebieden voor windmolens en zonnevelden. Het poldergebied onder natuurgebied de Vughtse Gement is zoekgebied voor windmolens en ook het gebied ten oosten van Heusden is aangewezen voor opwekking windenergie (één van de 6 'energiehubs' uit regio Hart van Brabant). De kern Hedikhuizen heeft als ambitie restwarmte van de steenfabriek te gebruiken om woningen en andere gebouwen in Hedikhuizen duurzaam te verwarmen.
In het gebied van Sint-Michielsgestel/Boxtel wordt gezocht naar ruimte voor 200 ha zonnevelden.
In Sint-Michielsgestel zijn windmolens tot 2030 uitgesloten.

Recreatie en cultuurhistorie

De cultuurhistorische Linie 1629, met (restanten van) dijken die in 1629 werden aangelegd voor de belegering van 's-Hertogenbosch, loopt door 's-Hertogenbosch, Heusden, Sint-Michielsgestel en Vught. De linie verbindt verschillende vestigingswerken en is vandaag de dag via een fietsroute te verkennen. Water werd hier als verdedigingsmiddel gebruikt. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dienen rekening te houden met dit erfgoed; wellicht zijn er koppelkansen.

Op verschillende plekken in de regio speelt recreatie en cultuurhistorie een rol, zoals de cultuurhistorische Linie 1629.

Natuur

Op verschillende plekken in de regio wordt gewerkt aan verbeteren van bestaande natuur en het maken van ruimte voor nieuwe natuur. Voorbeelden zijn de Moerputten-Oost, Henriëttewaard, Sprokkelbosveld en Diezemonding. Er wordt gezamenlijk aan deze gebieden gewerkt, onder andere vanuit het uitvoeringsprogramma De Groene Delta, dat een vervolg kreeg in De Groene Delta 2. Het natuurherstel- en -ontwikkelproject Herinrichting Bossche Broek Zuid is in 2024 opgeleverd. Het betreft een onderdeel van de natte natuurparel uit het Natuurnetwerk Brabant.

Landbouwtransitie

In het plangebied van Howabo wordt gewerkt aan toekomstbestendige landbouw. Ondernemers zetten in op agrarisch medebeheer natuur, bodem- en watermaatregelen, kringlooplandbouw en reductie van emissies en dragen actief bij aan gebiedsopgaven. Voldoende grond blijft belangrijk, ook voor extensivering. Veel bedrijven combineren landbouw met zorg, recreatie of educatie.

Groenblauwe gebiedsgerichte aanpak (GGA) landelijk gebied

Binnen het plangebied van Howabo liggen meerdere gebieden waarvoor een groenblauwe gebiedsgerichte aanpak (GGA) wordt uitgewerkt. In deze gebieden werken overheden samen aan de transformatie van het landelijk gebied. Zij zoeken naar slimme combinaties van oplossingen voor sterkere natuur, voldoende en kwalitatief goed water, een gezonde bodem, en een toekomstbestendige landbouw.
Met het Aanpak Landelijk Gebied (ALG) versterkt de provincie Noord-Brabant de uitvoeringskracht binnen deze gebiedsgerichte aanpakken. GGA's waar Howabo rekening mee houdt zijn vooralsnog Loonse en Drunense Duinen en Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek.

3.4 Ruimtelijke kwaliteit in samenhang versterken

De ruimtelijke impact van ingrepen uit het Howabo programma is groot. Ze liggen verspreid in de regio, zijn soms civieltechnisch van aard maar ook vaak zijn het landschappelijke ingrepen. Ze zijn echter allemaal nodig om ons te beschermen tegen hoogwater. De noodzaak en de grootschaligheid van de ingrepen vraagt om zorgvuldig na te denken over hoe deze ingrepen qua impact op onze omgeving zo goed mogelijk vormgegeven kunnen worden en welk breder maatschappelijk doel en verhaal ze kunnen dienen dan alleen hoogwaterveiligheid. Het zijn ingrepen in onze leefomgeving, die aandacht en precisie vragen om ze goed uit te werken en koppelkansen te benutten. Het inzetten van ontwerpkracht om ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijke meerwaarde te realiseren is dan ook een vereiste in een groot en langdurig traject als Howabo. Zoals de Linie 1629 na 400 jaar nog steeds inspiratie en verbeeldingskracht oproept, zo kunnen we ook kijken naar ingrepen vandaag de dag en zoeken naar optimale, herkenbare en aantrekkelijke ontwerpoplossingen voor de nu noodzakelijke projecten en ingrepen in ons landschap.

Dit houdt in dat het programma in de uitwerking van de oplossingen ook wordt gevoed vanuit ontwerpend onderzoek om te komen tot een optimale kwaliteit van de verschillende ingrepen. Hierbij geldt dat dit niet alleen voor de enkelvoudige ingrepen geldt maar juist ook voor samenhang van het geheel van de ruimtelijke projecten in Howabo. Hierbij moeten niet alleen ruimtelijke kwaliteitsaspecten geborgd worden voor de verschillende projecten afzonderlijk, maar ook onderzocht worden of en hoe een beeldtaal voor alle ingrepen gezamenlijk mogelijk is. Wat is de meerwaarde van een eenheid van alle ingrepen en waar zit de juiste verscheidenheid in oplossingen? Het kan hierbij gaan om zowel de vormgeving van bouwwerken als de landschapsinrichting van de noodzakelijke ingrepen. Bij elkaar moet het een beeldverhaal voor de Howabo opleveren. Dit verhaal landt in een beeldkwaliteitsplan. Omdat Howabo een lang traject is met veel uit te werken componenten, is het beeldkwaliteitsplan geen blauwdruk, maar biedt het juist inspiratie en flexibiliteit om ruimtelijke kwaliteit op de lange termijn te kunnen borgen.

Uiteraard is ruimtelijke kwaliteit mensenwerk en gaat het gesprek veel mensen aan. Het is dan ook wenselijk om het beeldkwaliteitsplan te borgen bij een team dat toeziet op de integrale kwaliteit van de verschillende projecten en ingrepen én op de kwaliteit en structuur van Howabo als geheel.



4

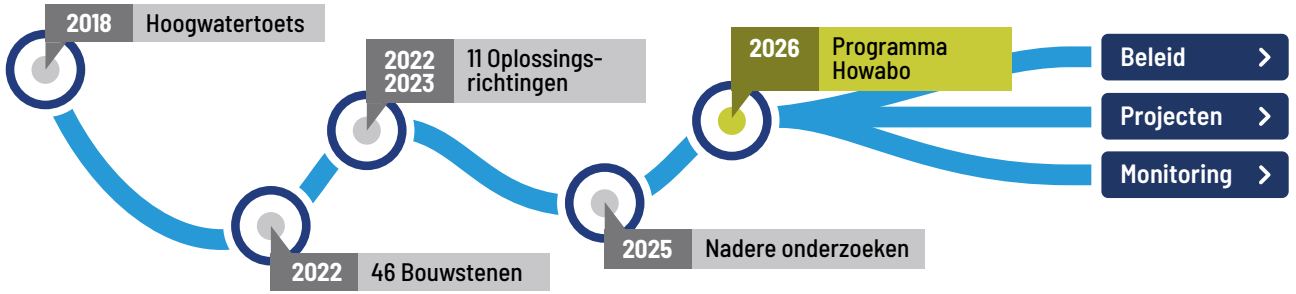
Inzichten op basis van verkenningsfase

4 Inzichten op basis van verkenningsfase

Dit hoofdstuk beschrijft het proces dat heeft geleid tot de maatregelen voor Howabo. Vanuit een brede analyse zijn bouwstenen ontwikkeld, die uiteindelijk zijn samengebracht tot 11 oplossingsrichtingen. Dit proces bestond uit meerdere studies en is in grote lijnen weergegeven in figuur 7:

- Hoogwatertoets als aanleiding;
- Van 46 bouwstenen, als uitkomst van een brede analyse;
- Naar 11 oplossingsrichtingen, als samenhangende bundels van mogelijk kansrijke oplossingen;
- De adaptieve strategie, waarbij een combinatie van type maatregelen en toekomstbestendigheid centraal staan;
- De IRM-pilot (Integraal Riviermanagement), een verkenning naar mogelijkheden op de Maas;
- HMB-studies (Haalbaar, Maakbaar, Betaalbaar), gericht op technische en ruimtelijke haalbaarheid;
- Een online raadpleging (PWE), naar het draagvlak onder inwoners;
- Een PlanMER, waarin de milieueffecten van de oplossingsrichtingen zijn onderzocht;
- Berekeningen van combinaties van oplossingsrichtingen om hun effectiviteit en samenhang te toetsen.

Deze stappen vormen samen de basis voor de aanpak van Howabo in tijd, beschreven in hoofdstuk 6.



Figuur 7 Planning en proces Howabo

4.1 Historie

Wateroverlast in de regio 's-Hertogenbosch is van alle tijden. Het is een regio die leeft met water en waarin waterbeheer al eeuwen een belangrijke rol speelt. Zo werd in 1907 het Drongelens Kanaal gegraven om overtollig water weg te voeren vanaf de stad. Dit kanaal vormt nog steeds een essentieel onderdeel van het regionale watersysteem.

Toch bleek dit systeem niet voldoende om de stad en de omgeving droog te houden. In 1995 overstroomde het gebied rondom 's-Hertogenbosch, waaronder delen van de A2. Deze gebeurtenis was de aanleiding voor het opstarten van het project Hoogwater Aanpak 's-Hertogenbosch, ook wel HoWaBo. Dit is de voorloper op het huidige Programma Hoogwater Aanpak Brabant-Oost (Howabo).

In de Hoogwater Aanpak 's-Hertogenbosch (HoWaBo), dat gestart is in 1995, hebben dezelfde Howabo-partners als nu verschillende gebieden ingericht als waterberging. Onder andere Bossche Broek Noord en Zuid, het Dynamisch Beekdal, de Gement in Vught en het Engelermeer zijn geschikt gemaakt om tijdelijk water op te slaan. Samen hebben deze gebieden een waterbergingscapaciteit van 14 miljoen kuub water. Deze maatregelen beschermen 's-Hertogenbosch tegen hoogwater en hebben tegelijkertijd gezorgd voor een impuls voor de natuur en recreatie rond de stad.

4.2 Bouwstenen (2022)

Tijdens werksessies is door inhoudelijke experts op het gebied van water en ruimtelijke ordening van de betrokken partijen breed gezocht naar mogelijke oplossingen. Deze mogelijke oplossingen zijn gebundeld in een bouwstenenboek, waarin 46 bouwstenen zijn beschreven. Het gaat zowel om oplossingsrichtingen die op korte termijn inzetbaar en effectief zijn, alsook oplossingen die op de langere termijn gerealiseerd kunnen worden. De 46 bouwstenen zijn onderverdeeld in verschillende typen maatregelen: bergen in natuurlijke laagtes, gestuurde berging in laag gebied, hoger peil accepteren, afvoer vergroten en vasthouden.

4.3 IRM-pilot

Naast de bouwstenen in het regionale systeem en de kanalen zijn uit een Integraal Riviermanagement pilot (IRM) 7 mogelijke systeemmaatregelen in de Maas onderzocht. Er is onderzocht in hoeverre de systeem maatregelen de duur van de periode waarin het water op de Maas te hoog staat om nog te kunnen spuien zouden kunnen verkorten. Als deze periode korter is, kan er langer water onder vrij verval worden afgevoerd via de spuisluis bij Crèvecoeur, wat een verlaging van de Howabo-opgave betekent.

Het gaat om de volgende systeemmaatregelen:

1. Retentiegebied Wijchen;
2. Nevengeul benedenwaarden;
3. Zomerbedverdieping;
4. Zomerbedverbreding;
5. Weerd verlaging;
6. Verbreden landhoofd bij Oeffelt;
7. Dijkverlegging Bokhoven.

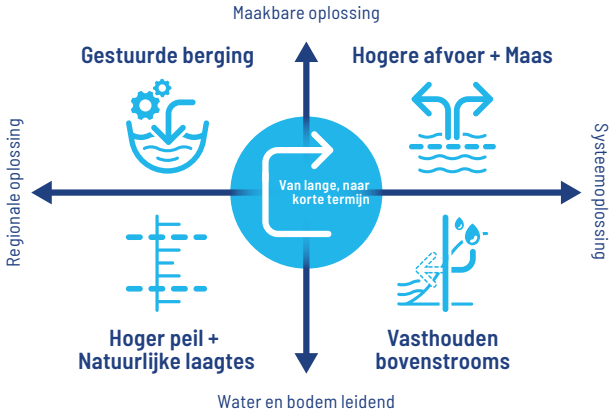
Deze systeemmaatregelen in de Maas hebben in de huidige situatie een beperkt effect op de duur van de periode waarin het water op de Maas bij Crèvecoeur te hoog staat om daar te kunnen spuien. Daarmee hebben de systeemmaatregelen een beperkt effect op de opgave van Howabo. De dijkverlegging Bokhoven is een rivierverruimende maatregel die als reserveringsgebied is aangewezen in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Deze reserveringsgebieden zijn eind 2024 geëvalueerd en kunnen op de lange termijn onderdeel worden van bijvoorbeeld het programma Ruimte voor de Rivier 2.0 (voorheen IRM). Hier is rekening mee gehouden in het ontwerp van de Howabo bouwsteen Bokhovense Polder.

Adaptieve strategie

Met de IRM-pilot is ook een adaptieve strategie ontwikkeld voor een robuuste oplossing. Hierin wordt niet alleen naar de huidige opgave gekeken, maar ook naar de toekomstige. Een optelling van verschillende type oplossingsrichtingen is nodig: Oplossingen moeten bijdragen aan een robuust watersysteem op lange termijn én directe risicoreductie op korte termijn.

- Natuurlijke oplossingen zoals het vasthouden van water bovenstrooms en het aanpassen van het watersysteem door een hoger peil en het benutten van natuurlijke laagtes. Deze oplossingen kosten meer tijd om te realiseren/effect te hebben.
- Technische oplossingen zoals de aanleg van gestuurde waterbergingen en het realiseren van meer afvoer door een gemaal.

In figuur 8 is dit kernachtig weergegeven: natuurlijke oplossingen (water en bodem leidend) staan onder, technische oplossingen (maakbare oplossingen) boven.



Figuur 8 Adaptieve strategie: een combinatie van alle typen oplossingen is nodig. Oplossingen moeten bijdragen aan een robuust systeem op lange termijn én directe risicoreductie op korte termijn

4.4 Van 46 bouwstenen naar 11 oplossingsrichtingen (2022/2023)

De 46 bouwstenen zijn beoordeeld op basis van analyses en doorrekeningen door inhoudelijke experts. Dit proces is toegelicht in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau van het PlanMER Howabo (januari 2025). Inhoudelijke experts evalueerden de bouwstenen aan de hand van verschillende criteria, waaronder de bijdrage aan de opgave en de kosten. Daarnaast zijn ook meekoppelkansen, zoals lopende projecten en initiatieven, in kaart gebracht. Op basis van deze inzichten zijn uiteindelijk 11 oplossingsrichtingen samengesteld:

1. Bovenstrooms vasthouden en bergen;
2. Verhogen maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP;
3. Dungense Polder;
4. Bossche Broek;
5. Bokhovense Polder;
6. Baardwijkse Overlaat;
7. Inlaat Engelermeer;
8. Gemaal Crèvecoeur;
9. Peilregulatie tussen Dommel en Aa;
10. Vergroten Drongelens Kanaal;
11. Wilhelminakanaal.

4.5 De 11 oplossingsrichtingen (2024/2025)

De 11 oplossingsrichtingen zijn onderzocht op 3 aspecten: haalbaarheid, maakbaarheid en betaalbaarheid. Deze zogenoemde 'HMB'-studies beantwoorden de volgende kernvragen:

- **Haalbaarheid:** Is de oplossingsrichting vergunbaar en hoe is het draagvlak in de omgeving? Op welke termijn is uitvoering denkbaar?
- **Maakbaarheid:** Is de oplossingsrichting uitvoerbaar? Hoe kan de oplossingsrichting eruitzien? Wat zijn de afwegingen hierin geweest? En hoeveel kuub water draagt deze oplossing bij aan het totaal?
- **Betaalbaarheid:** Wat zijn de kosten? Staan de kosten in verhouding tot de hoeveelheid opgeloste overlast?

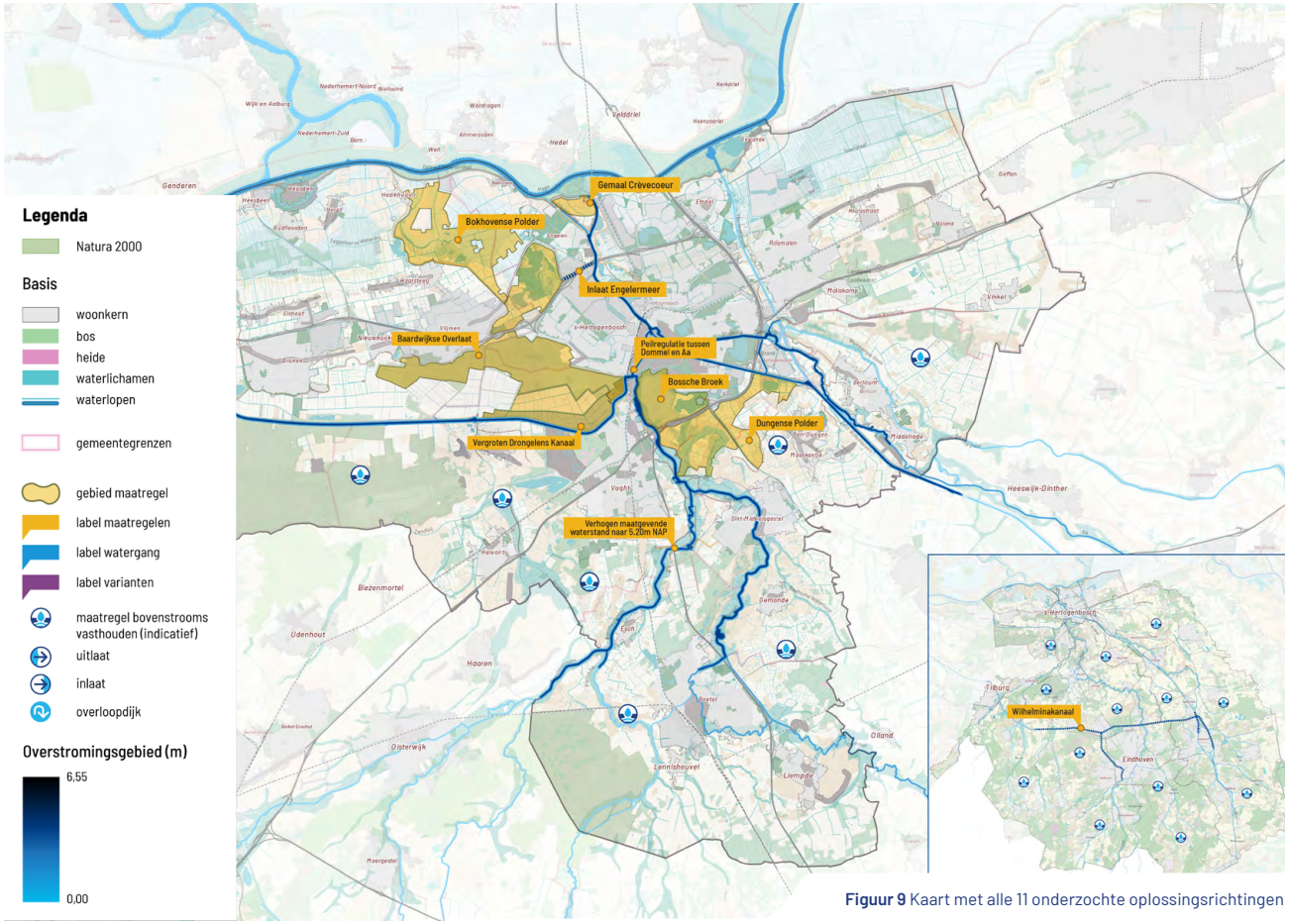
De HMB-studies zijn uitgevoerd door adviesbureaus en hebben geleid tot uitgebreide verkenningen per oplossingsrichting. Deze verkenningen zijn in de meeste gevallen tot stand gekomen via een intensieve, projectmatige samenwerking tussen experts van de waterschappen, betrokken gemeenten, Rijkswaterstaat, Provincie Noord-Brabant. Daarnaast zijn relevante maatschappelijke partners geraadpleegd.

In de volgende paragrafen worden per oplossingsrichting de belangrijkste bevindingen en afwegingen toegelicht. De resultaten zijn uitgewerkt tot op schets- of voorlopig ontwerpniveau en behoeven nadere analyse en detaillering in de volgende fase. Dit zijn de gegevens van de varaint die als meest kansrijk uit de studie-HMB is gekomen, of de varaint die na nieuwe inzichten als meest kansrijk is gebleken. Dit staat per oplossingsrichting toegelicht, beginnend met een overzichtstabel en -kaart van het betreffende gebied.

Elke oplossing heeft aandachtspunten voor de volgende fase, de planuitwerking. In algemene zin zijn de belangrijkste te benoemen:

- Analyse, mitigatie en compensatie van het risico op hogere grondwaterstanden en kweldruk als gevolg van inzetpeilen, inclusief mogelijke schade aan wegen, bebouwing en percelen.
- Onderzoek naar de effecten van waterkwaliteit op natuur (m.n. natura 2000-gebieden)- en landbouwgronden bij inzet van nieuwe waterbergingen.
- Afstemming met grondeigenaren, stakeholders en overige belanghebbenden over de inzet van de oplossingsrichtingen (hoe, wat, waar, waarom, wanneer) waarbij duidelijk dient te zijn wat de gevolgen ervan zijn (wie is verantwoordelijk voor wat) en daarbij ook meenemend proces voor afhandeling van schade.
- Zorgvuldige landschappelijke inpassing, rekening houdend met cultuurhistorie, archeologie, erfgoed, grondverwerving, landgebruik, bebouwing en natuurwaarden. Veel van de gebieden die nu in het Howabo programma zijn opgenomen zijn

onderdeel van historische waterstructuren (inundatiegebieden, overlaat etc.). Dit is enerzijds een mooie verbinding of zelfs een handige verantwoording voor de voorgenomen maatregelen maar veel van de elementen die zich in deze gebieden bevinden zoals kades, dijken, duikers, sloten, percelering, sluizen etc. zijn inmiddels cultuurhistorisch waardevol en moeten dus worden behouden en/of ingepast.



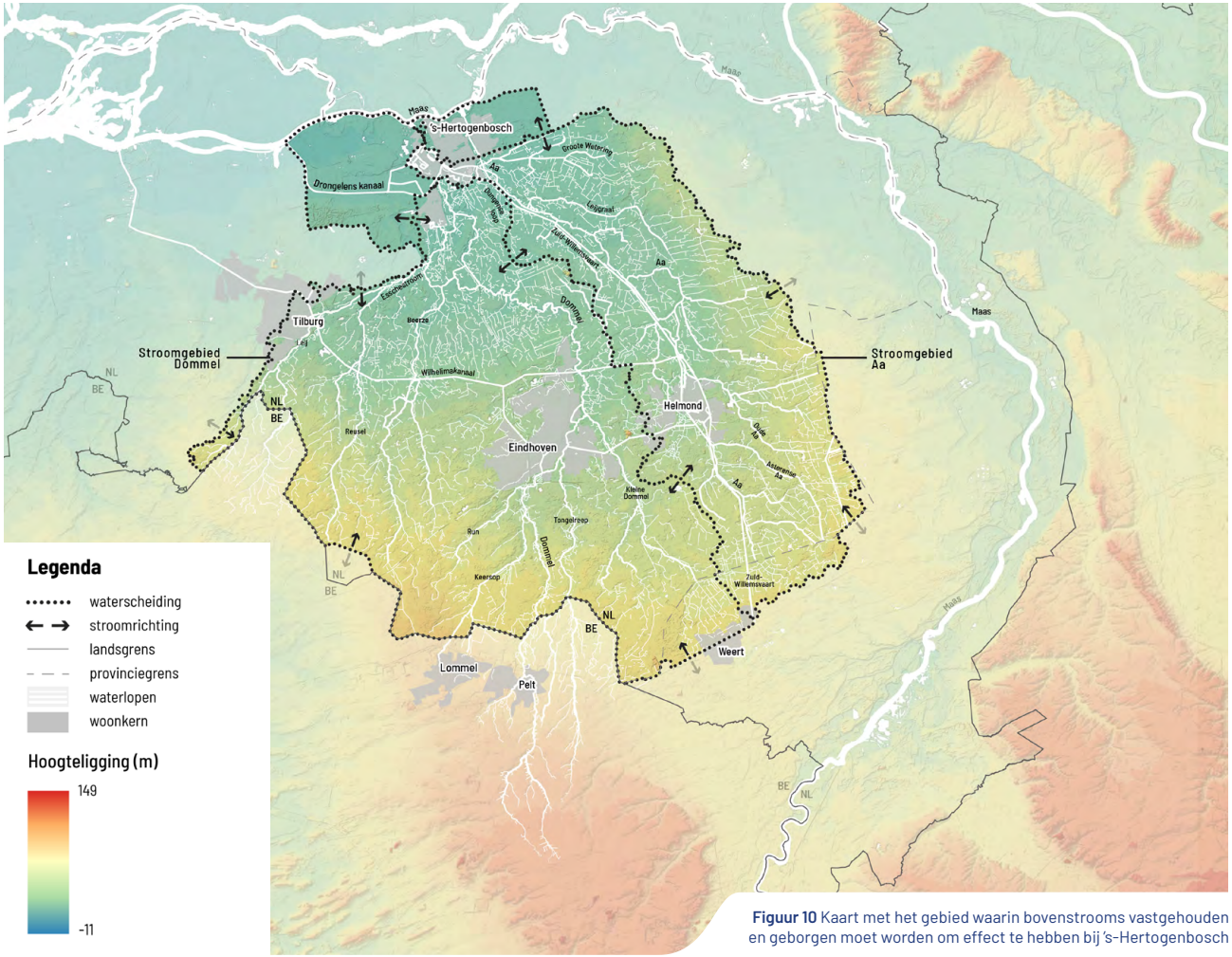
Figuur 9 Kaart met alle 11 onderzochte oplossingsrichtingen

4.5.1 (Bovenstrooms) vasthouden en bergen (vasthouden en bergen)

De ambitie van bovenstrooms vasthouden en bergen is het herstellen van het natuurlijke systeem. De waterschappen werken hier vanuit de watertransitie al aan, maar met de maatregel 'bovenstrooms vasthouden en bergen' zetten we hier nog extra op in. Met deze inspanningen verwachten we tussen 2035 en 2050 een bijdrage van deze maatregel aan de Howabo opgave bij 's-Hertogenbosch van minimaal 4 miljoen kuub. Om dit voor elkaar te krijgen zal een veelvoud aan bergingen gerealiseerd moeten worden in het bovenstroomse stroomgebied.

Binnen de oplossingsrichting bovenstrooms vasthouden en bergen is onderzocht wat we bovenstrooms van de regio 's-Hertogenbosch kunnen doen in een Howabo-situatie. Met bovenstrooms bergen bedoelen we het gecontroleerd opslaan van water boven het maaiveld en met vasthouden bedoelen we het infiltreren van water in de bodem. Met deze maatregel zal er binnen heel Oost-Brabant meer ruimte voor water gecreëerd moeten worden. Niet alleen ten behoeve van regio 's-Hertogenbosch, maar ook voor de bovenstroomse regio's om zelf weerbaarder te zijn tegen wateroverlast én droogte.

Bijdrage opgave	Investeringskosten	Exploitatiekosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatiesnelheid
> 4 miljoen[11]	Ntb	Ntb	Ntb	Ntb	10-30 jaar



Figuur 10 Kaart met het gebied waarin bovenstrooms vastgehouden en geborgen moet worden om effect te hebben bij 's-Hertogenbosch

[11] *Let op: Het water dat bovenstrooms vastgehouden of geborgen kan worden zorgt niet één-op-één voor minder water bij 's-Hertogenbosch. Om bij 's-Hertogenbosch een merkbaar effect te bereiken (bijvoorbeeld 4 miljoen kuub minder water) moet er stroomopwaarts een veel grotere hoeveelheid water vast gehouden worden.*

Potentiële bijdrage wateropgave

In het kader van de watertransitie en de droogte-agenda hebben de waterschappen de laatste dertig jaar ingezet, én zetten de waterschappen nog steeds in, op het robuuster maken van hun watersystemen door meer ruimte voor water te creëren en beken te laten hermeanderen. Het watersysteem wordt hiermee aangepast van voornamelijk afvoeren, naar water vasthouden en trager laten afstromen. Dit is goed voor het herstel van grondwaterstanden, het terugbrengen van kwelstromen, voor plant- en diersoorten en voor de waterkwaliteit. Een aantal recente voorbeelden van waterschapsprojecten: klimaatrobuust beekdal Warmbeek-Tongelreep, klimaatrobuust beekdal St. Oedenrode, de Grote Peel en 't Aa-dal Zuid.

In een Howabo situatie is de bodem echter al verzadigd en staat het grondwaterpeil zo hoog dat infiltreren nauwelijks mogelijk is. Met de maatregel 'Bovenstrooms vasthouden en bergen' zetten we dan ook vooral in op het bergen van water boven het maaiveld. Dat doen we lang genoeg, zodat het later (na de Howabo-situatie) alsnog in de bodem kan infiltreren of afgevoerd kan worden.

Op basis van een verkennende studie (HKV 2018) en een conceptuele studie (Arcadis 2025) komt naar voren dat bovenstrooms vasthouden en bergen een bijdrage kan leveren aan Howabo. De studies laten een bandbreedte zien. De ondergrens van de bandbreedte wordt gesteld op circa 4 miljoen kuub. We verwachten dat een grotere bijdrage mogelijk is als de dekking van berging in het stroomgebied groter is. Dan wordt namelijk de zijdelingse toestroom uit beken en grondwater voorkomen.

Een belangrijk voordeel van deze oplossingsrichting is dat we verwachten dat bovenstroomse bergingen ook positieve effecten hebben op het voorkomen van wateroverlast ter plaatse. Daarnaast verwachten we dat bovenstroomse bergingen ook een bijdrage kunnen leveren aan het voorkomen van droogte en het herstellen van de grondwaterbalans.

Het is belangrijk dat partijen bovenstrooms (gemeenten, bedrijven, inwoners) beseffen hoe belangrijk het vasthouden van water is. Niet alleen om de regio 's-Hertogenbosch te helpen, maar vooral ook voor hun eigen gebied. Recente resultaten van bovenregionale stresstesten[12] laten zien dat overal in het stroomgebied van Aa en Dommel overstromingen zijn bij boven normatieve (zeer extreme) neerslag, zoals in Limburg is gevallen in 2021. Niet alleen in de regio 's-Hertogenbosch, maar overal in Brabant-Oost zijn aanpassingen aan te raden om weerbaarder te kunnen zijn tegen droogte en wateroverlast om droge voeten te houden en bij te dragen aan een toekomstbestendig, klimaatrobuust watersysteem. Dit waterbewustzijn vergroot het draagvlak voor maatregelen in het hele stroomgebied, zowel boven- als benedenstrooms.

We zetten ons dus volop in voor bovenstrooms vasthouden en bergen. Ons eerste doel is in 2035-2050 een afname van 4 miljoen kubieke meter van de Howabo-opgave bij 's-Hertogenbosch te realiseren. Dat is een belangrijke stap, maar we weten dat het nog niet genoeg is. Daarom spreken we nu al de ambitie uit om na 2035 verder te gaan en dat getal verder te laten groeien. Dit is haalbaar en bovendien essentieel voor andere uitdagingen, zoals het tegengaan van droogte en het versterken van ons watersysteem. Tegelijkertijd zijn we realistisch: echt merkbaar effect ontstaat pas als we dit in het hele gebied doen. Dat kost tijd en vraagt om een lange adem.

Belangrijke noties bij deze oplossingsrichting:

- Bergingen bovenstrooms bevatten meestal een kleinere waterschijf, omdat ze ondieper zijn. Daardoor hebben ze relatief veel oppervlakte nodig.
- De hoeveelheid water die bovenstrooms vastgehouden kan worden is niet gelijk aan de vermindering van de opgave bij 's-Hertogenbosch. We weten nog niet hoeveel water we bovenstrooms moeten bergen om het effect op de Howabo opgave van 4 miljoen kuub te bereiken. Dit zal een veelvoud zijn. Hoeveel precies moet nader onderzocht. Dit komt doordat het bergen van water bovenstrooms ervoor zorgt dat ander water juist sneller kan afstromen. Er is namelijk minder weerstand in de watergang. Daarom wordt bovenstrooms bergen effectiever (c.q. leveren een grotere bijdrage aan Howabo-opgave) naarmate in een groter deel van de bovenstroomse gebieden bergingen zijn gerealiseerd.

[12] *Kamerbrief "Wateroverlast door grootschalige extreme regen" – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 30 oktober 2025.*

- De nadere benodigde onderzoeken zijn in ieder geval:
  - Een hydraulische verkenning naar de omvang van de effecten om de nu gehanteerde bandbreedte te kunnen verkleinen.
  - Onderzoek naar raakvlakken met andere opgaven: In het zoekgebied voor bovenstrooms vasthouden en bergen loopt een aantal GGA-processen (Kampina en Oisterwijkse Vennen, Kempenland West, Grenscorridor, Strabrechtse Heide, De Bult, Vitale Peel). De doelen en opgaven in deze gebieden komen deels overheen met de doelen van Howabo en kunnen in synergie gerealiseerd worden. Hiervoor is wel een goede afstemming tussen de twee nodig. Ook de droogte aanpak in landelijke gebieden biedt raakvlakken.
  - Naar de middelen, ruimte en termijn die nodig zijn voor realisatie.

Provincie Noord-Brabant was kartrekker van de verkenningsfase en is bereid om ook de volgende fase te trekken. Op basis van de resultaten van de onderzoeken kan uitwerking van de planuitwerkingsfase (voor 2035-2050 en na 2050) volgen. In 2026 vindt het eerste vervolgonderzoek door de provincie Noord-Brabant plaats.

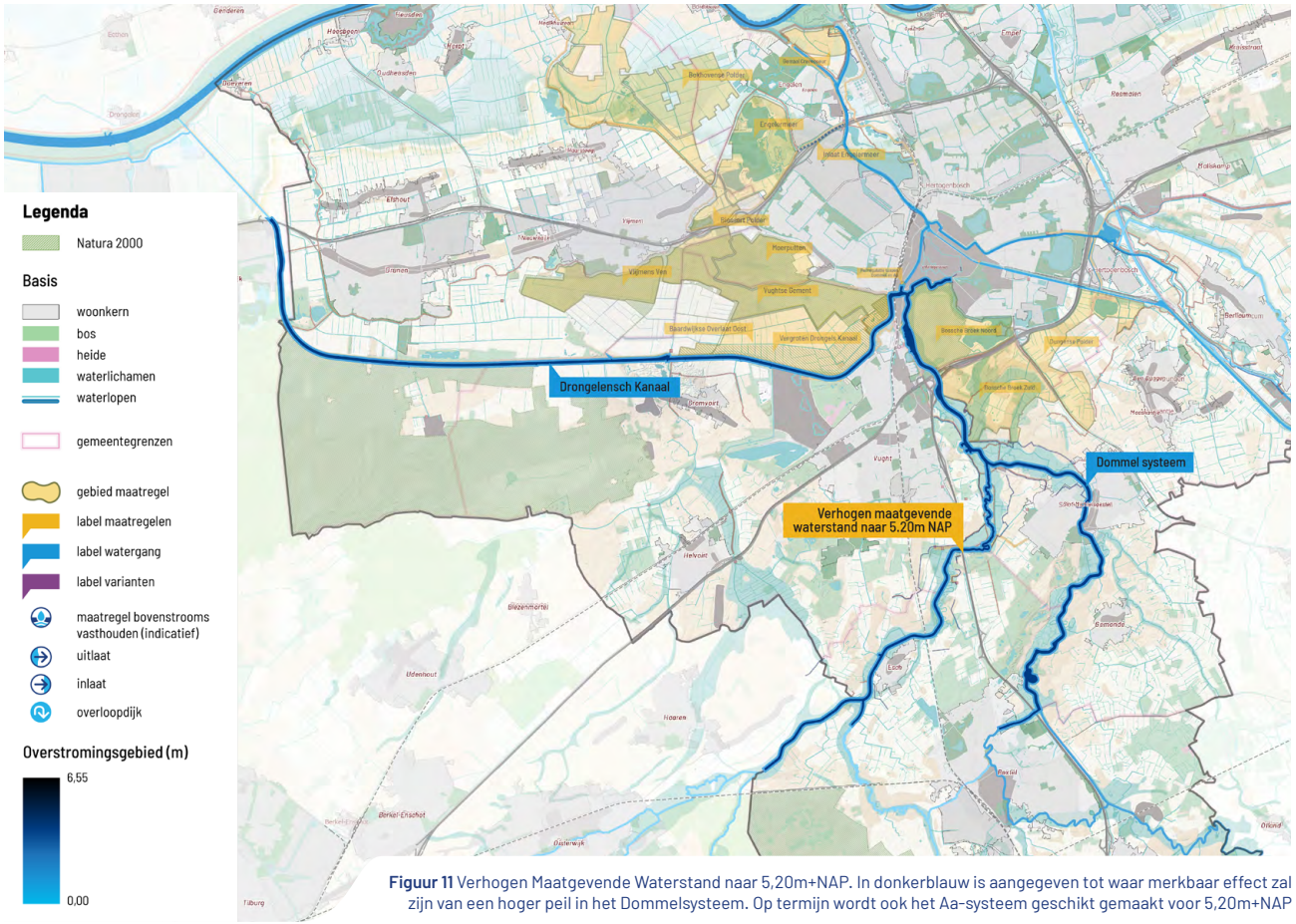
4.5.2 Verhogen maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP (afvoeren onder vrij verval en bergen)

In de Howabo-situatie zou het waterpeil oplopen tot zo'n 5,65m+NAP bij de Vughterstuw. Dit is 75cm hoger dan het peil van 4,90m+NAP waarop het watesysteem is ingericht. In deze verkenning is onderzocht of het watersysteem ook een hoger peil van 5,20m+NAP aan kan, of dit effectief is en wat ervoor nodig is om dit te bereiken. Een nog hoger peil is niet onderzocht, vanwege verwachte grote nadelen op de stad.

Potentiële bijdrage wateropgave

Deze oplossingsrichting is gericht op het beter benutten van het bestaande regionale watersysteem in Brabant-Oost om (een deel van) de Howabo opgave op te lossen. In een Howabo-situatie is het maximaal toegestane waterpeil in het hoofdwatersysteem van de Dommel en de Aa een zeer bepalende factor in de afvoer vanuit het watersysteem naar de Maas. Door het waterpeil verder dan het nu afgesproken maximum van 4,90m+NAP (maatgevend hoogwater peil, MHP) op te laten lopen tot 5,20m+NAP zijn er drie manieren waarop de Howabo-opgave wordt verkleind. De afvoercapaciteit van het bestaande systeem via Crèvecoeur wordt vergroot, via het Drongelens kanaal wordt vergroot en het geeft een stukje extra bergingscapaciteit in het bestaande systeem.

Bijdrage huidige opgave	Investerings-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Variant 2: Hoger peil in Dommel systeem - 6 miljoen kuub. [13]	€ 39 miljoen	€ 158.000	€ 1,9 miljoen	€ 16 miljoen	0-5 jaar



Figuur 11 Verhogen Maatgevende Waterstand naar 5,20m+NAP. In donkerblauw is aangegeven tot waar merkbaar effect zal zijn van een hoger peil in het Dommelsysteem. Op termijn wordt ook het Aa-systeem geschikt gemaakt voor 5,20m+NAP

[13] *Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen wordt ook het Aa-systeem langzaam maar zeker ingericht op een hoger peil.*

Daarmee draagt deze oplossingsrichting bij aan een robuust systeem: er wordt meer ruimte voor water gecreëerd en wanneer nodig wordt dit vanzelf onder vrij verval afgevoerd.

De volgende varianten zijn tijdens de verkenning onderzocht, waarbij in de eerste variant sprake is van een hoger peil in het Dommel- en Aa-systeem, en bij de tweede en derde variant sprake is van een combinatie met een peilregulerend kunstwerk (hoofdstuk 4.5.9):

1. 5,20m+NAP in het volledige regionale watersysteem (effect: 16mln m^3);
2. 5,20m+NAP in alléén het Dommelsysteem van het regionale watersysteem (met PRK, effect: 6 mln m^3);
3. 5,20m+NAP in alléén het Aa-systeem van het regionale watersysteem (met PRK, effect: 3,8 mln m^3).

De HMB-studie adviseert uit te gaan van de maximale variant: de verhoging van het peil in het regionale systeem met een bijdrage van 16 miljoen kuub water. Maar, om bewust het peil in de stad op te laten lopen tot 5,20m+NAP geeft grote risico's. De stad is gebouwd op een peil van 4,90m+NAP. Bij dit peil is al sprake van een spannende situatie voor de waterbeheerders. Nog eens 30cm hoger is risicovol, mede omdat nog niet alle risico's in beeld zijn. In het voornamelijk landelijke Dommelsysteem ligt dit anders.

Natuurlijk zijn ook hier aandachtspunten maar dit is van een andere orde dan de historische binnenstad van 's-Hertogenbosch, waar mitigerende maatregelen duur en lastig te realiseren zijn. Technisch maar ook vanuit cultuurhistorisch standpunt. Veel van de 'watergerelateerde' structuren die moeten worden aangepakt zijn cultuurhistorisch waardevol en Rijksbeschermd met een status als beschermd stadsgezicht.

We richten op korte termijn het Dommel-systeem dusdanig in dat deze een hoger maximaal peil van 5,20m+NAP aan kan. Daarnaast wordt bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen ook het Aa-systeem langzaam maar zeker ingericht op dit hogere peil. Zodat we in de toekomst een extra waterschijf in ons systeem kunnen bergen én effectiever kunnen afvoeren wanneer dit nodig is.

Wat is ervoor nodig?

Een hoger maximaal peil heeft tot gevolg dat een deel van de waterkeringen (ca. 20 km) niet voldoet bij 5,20m+NAP. Daarnaast zullen 60+ locaties zonder maatregelen extra overlast ervaren bij een hoger peil. De meeste kunstwerken kunnen het verhoogd peil aan; enkele bruggen en aanmeervoorzieningen hebben aanpassingen nodig. Ook rioolwaterzuiveringen en rioleringszuiveringen zijn grotendeels bestand; enkele gemalen en beken hebben aanpassingen nodig om ze goed af te kunnen laten wateren. Daarnaast worden grootschalige stedelijke ontwikkelingen in 's-Hertogenbosch niet gehinderd door de verhoging van het maximale peil.

Bij Sint-Michielsgestel zijn wel maatregelen nodig om een hoger peil van 5,20m+NAP te combineren met nieuwe ontwikkelingen (Domein aan de Dommel, Heidelust).

Bovenstaande impact op de omgeving is met een set aan gerichte maatregelen beheersbaar. De belangrijkste maatregelen zijn het versterken van waterkeringen (focus ligt in het Dommeldal) en het beschermen van veelal buitendijks gelegen kwetsbare objecten. Knelpunten bij kunstwerken en watersysteem kunnen door middel van technische maatregelen opgelost worden. Verder is het goed te bedenken dat het verschillende permanente maatregelen, maar ook tijdelijke maatregelen betreft. Dit betekent dat deze maatregelen dus extra druk leggen bij de calamiteitenorganisatie/beheerders bij inzet. Tot slot, de gevolgen bij een dijkdoorbraak kunnen toenemen omdat het maatgevende hoogwaterpeil hoger is. Dit kan ook effect hebben op de norm van de (regionale) waterkeringen. Dit kan betekenen dat de dijk nog sterker moet worden. Hier is een samenspel tussen enerzijds het verlagen van de waterstanden met de set van maatregelen, en anderzijds de doorwerking naar de versterkingsopgave van de regionale keringen.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Er is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld voor het project Hoogwaterbescherming Vught-Esch-Sint Michielsgestel (VEG), waarin een verhoging van de maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP als worstcasevariant is meegenomen. Nadat het programma Howabo wordt vastgesteld, kan de hogere maatgevende waterstand als opgave worden opgenomen in de verdere uitwerking van VEG.
- Sint-Michielsgestel: woningbouwprojecten Theereheide-Heidelust en Domein aan de Dommel (Kentalisterrein).
- Een hogere maatgevende waterstand werkt positief door voor een aantal andere oplossingsrichtingen, namelijk de Baardwijkse Overlaat, Bossche Broek, Dungense Polder en Drongelens Kanaal. Deze bergingen vullen effectiever bij een hogere waterstand.
- De Stadsdommel blijft ook met een hogere maatgevende waterstand in reguliere omstandigheden bevaarbaar.
- Aandachtspunt bij het verhogen van het peil naar 5,20m+NAP op het Dommelsysteem is het voorkomen van peilverhoging in de binnenstad van 's-Hertogenbosch.

4.5.3 Dungense polder (bergen)

De laaggelegen Dungense Polder ligt tussen Den Dungen (gemeente Sint-Michielsgestel) en 's-Hertogenbosch. Het agrarisch landschap wordt op verschillende manieren gebruikt, waaronder door het verbouwen van diverse kapitaalintensieve teelten. In deze oplossingsrichting is onderzocht hoe het gebied kan worden ingericht als waterbergings-gebied en welke maatregelen hiervoor nodig zijn.

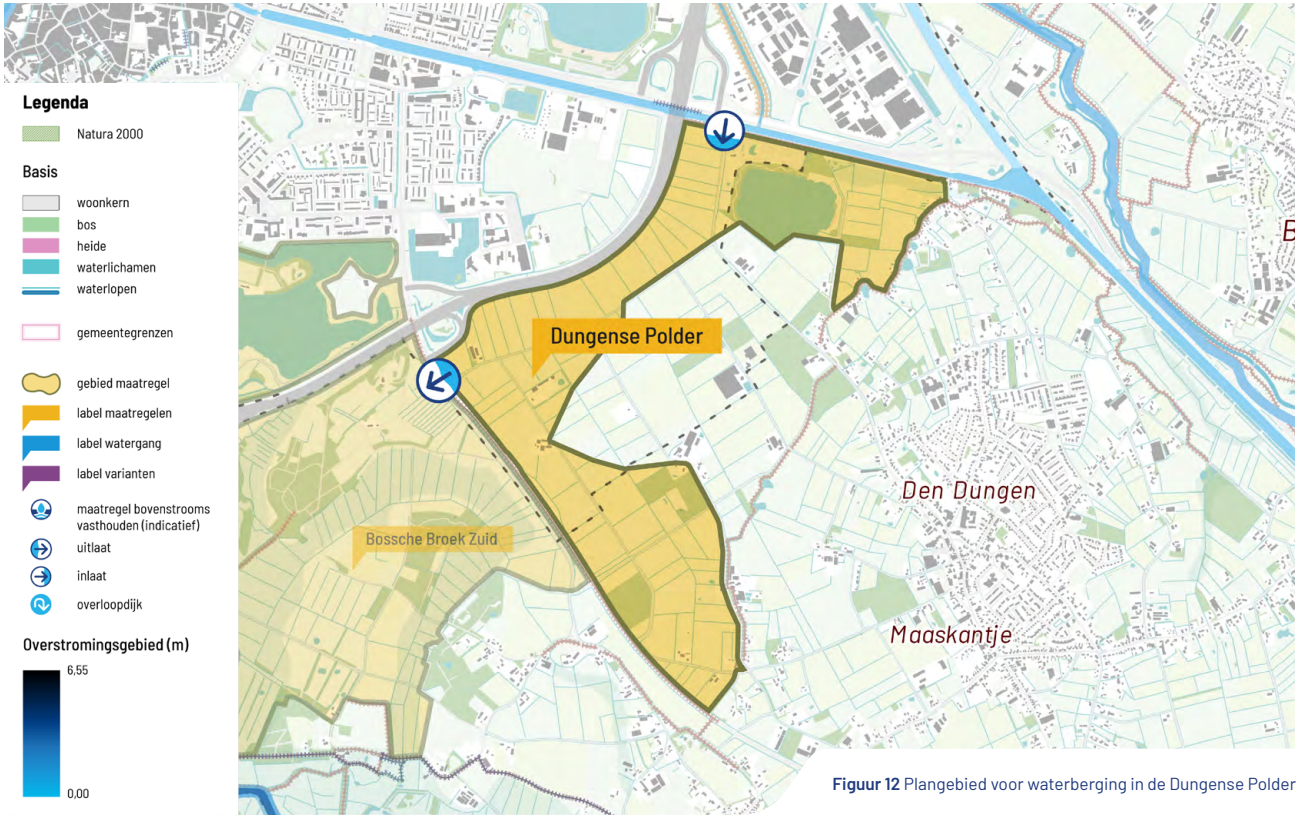
Potentiële bijdrage wateropgave

De volgende varianten zijn tijdens de verkenning onderzocht:

1. Waterpeil bergingsgebied van 4,90m+NAP – niet koppelen aan verkenning verbreding A2 (MIRT)(bergingspotentie 3 miljoen m^3);
2. Waterpeil bergingsgebied van 4,90m+NAP – wel koppelen aan verkenning verbreding A2 (MIRT)(bergingspotentie 3 miljoen m^3);
3. Waterpeil bergingsgebied van 4,00m+NAP (bergingspotentie 1,3 miljoen m^3).

Hierbij is steeds uitgegaan van dezelfde begrenzing van het gebied zoals in figuur 12 is aangegeven. In de notitie Haalbaar, Maakbaar, Betaalbaar is variant 2 als kansrijk voor de lange termijn beoordeeld.

Bijdrage huidige opgave	Investerings-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Variant 3: 1 - 3 miljoen kuub (**Variant 3:** 1 miljoen kuub korte termijn. **Variant 2:** 3 miljoen kuub lange termijn)	€ 14,5 miljoen	€ 165.500	€ 5,7 miljoen	€ 11,15 miljoen	Ntb



Figuur 12 Plangebied voor waterberging in de Dungense Polder

Variant 2 levert potentieel **3 miljoen kuub** waterberging op mits het onderdeel wordt van, of tegelijkertijd wordt uitgevoerd met, de verbreding van de A2 tussen Deil en Vught. Zolang de hoogteligging van de A2 onvoldoende is kan de waterberging gerealiseerd worden met een beperking tot 4.00m+NAP. Omdat het project voor de A2 voorlopig is uitgesteld kan de waterberging niet op korte termijn gerealiseerd worden. Het gebied kan tot die tijd wel bestemd worden als reservering waterbergingsgebied. Dit betekent dat we het waterbergend vermogen van deze gebieden willen behouden voor de toekomst. Het gebied wordt niet direct ingericht als waterberging, maar mogelijk in de toekomst wel. Dit betekent dat er ook een aanduiding in het gemeentelijke omgevingsplan moet komen, zodat het waterbergend vermogen ook daarin planologisch geborgd blijft. Activiteiten in het reservering waterberging gebied zijn beperkt als zij invloed hebben op het waterbergend vermogen. Bijvoorbeeld bouwactiviteiten zijn niet wenselijk.[14]

Zodra de waterberging wel kan worden ingericht dienen nieuwe keringen aangelegd te worden en dient er een regelbare waterinlaat vanuit de Zuid-Willemsvaart gemaakt te worden. Uit de verkenning Haalbaar, Maakbaar, Betaalbaar blijkt dat het inpassen van een gestuurde waterberging in de Dungense Polder landschappelijk mogelijk is.

Afhankelijk van het inlaatdebiet kan het gebied in 3,5 dag worden gevuld. Het laten leeglopen van het bergingsgebied kan via de huidige afvoerroute van de Dungense Polder, richting het Bossche Broek Noord/ Dungensesloot. Hiertoe dient de afvoer wel aangepast te worden (o.a. aanbrengen hefschuiven). De tijd om het waterbergingsgebied leeg te laten lopen is afhankelijk van het ontvangende watersysteem. Afhankelijk van de inzetvolgorde van overige maatregelen en de hoogwatersituatie wordt uitgegaan van een leegloopperiode van circa 2-3 weken.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Uitgangspunt bij de inrichting is dat huidig functiegebruik in principe voortgezet kan worden.
- In de Dungense Polder is de ontwikkeling van een Landschapspark voorzien, zoals vastgelegd in het Ontwikkelperspectief NOVEX Stedelijk Brabant 2040. Het beoogde landschapspark heeft het karakter van een stedelijk uitloopgebied met tal van kansen en opgaven liggen, waaronder waterberging, natuurontwikkeling, het markeren van de Linie 1629 en het vergroten van de recreatieve meerwaarde. Samen met de transitie van de landbouw en de opwek van duurzame (zonne) energie komt er ruimte voor de ontwikkeling van een modern landschapspark met een schakering aan functies grenzend aan de stad. Ook is het Landschapspark onderdeel van Regiodeal 't Goeie Leven', waar Rijk, provincie en gemeenten en waterschappen in participeren. De tijdslijn voor het Landschapspark is vanuit NOVEX 2040, de Regiodeal middelen dienen echter al uiterlijk in 2030 te zijn besteed.
- Voor wat betreft natuuropgave is er de ambitie is om een natte ecologische zone te ontwikkelen tussen het Aa en Dommeldal ter plaatse van de meeste laaggelegen zone langs de A2/Kloosterstraat. Het betreft de ontwikkeling van een brede water- en moeraszone als leefgebied en potentiële ecologische verbindingszone/migratieroute voor o.a. bever en otter. Voor de Linie 1629 is de wens om het historisch tracé van de contravallatielinie weer zichtbaar te maken. Dit kan op verschillende manieren, bijvoorbeeld als recreatieve route, ecologische verbinding of waterkering. In een stedelijk uitloopgebied moet daarnaast plek zijn voor (recreatieve) bestemmingen. Niet perse nieuwe gebouwd, maar het kan ook door hergebruik, indien toch dan is klimaatadapatief wel het uitgangspunt. Tenslotte is er de wens om de verbinding tussen stad en land te versterken door betere verbindingen en recreatiemogelijkheden. De oversteekbaarheid van de A2 en de N617 met een brug (of een tunnel) is daarvoor cruciaal.

[14] *In artikel 5.50 Reservering waterberging van de Omgevingsverordening van de provincie staat:*
1. Een omgevingsplan ter plaatse van Reservering waterberging strekt mede tot behoud van het waterbergend vermogen van dat gebied.
2. Als een omgevingsplan voorziet in de ontwikkeling van een gebruiks- of bouwactiviteit, bevat het omgevingsplan een onderbouwing van de wijze waarop de geschiktheid van het gebied voor waterberging behouden blijft.
3. In afwijking van het tweede lid kan een omgevingsplan ter plaatse van Reservering waterberging een bouw- of gebruiksactiviteit mogelijk maken als:
a. reële alternatieven voor die bouw- of gebruiksactiviteit ontbreken;
b. in het omgevingsplan vervangende maatregelen zijn opgenomen die borgen dat het waterbergend vermogen van het gebied gelijk blijft; en
c. uit overleg met het waterschap blijkt dat hiertegen geen bezwaren bestaan.

Deze wens wordt versterkt bij de beoogde verstedelijking van het gebied ten noorden van de A2, Meerendonk.

- De Dungense Polder is in juli 2020 (Visie Energielandschap) aangewezen en vastgesteld als realisatiegebied voor zonne-energie. Op het grondgebied van de gemeente 's-Hertogenbosch zijn er langs de A2 2 locaties vergund voor de realisatie van een zonneveld. De aanleg van de zonneparken zal waarschijnlijk vooruitlopen op de inrichting van het gebied voor waterberging. De zonneparken worden bij voorkeur op korte termijn aangelegd, in principe voor een periode van 25 jaar. De geschatte investering is circa 10 miljoen euro.
- De Dungense Polder is deels gelegen in de gemeente Sint Michielsgestel en deels in de gemeente 's-Hertogenbosch. Voor de Sint Michielsgestel is de Dungense polder ook een belangrijk gebied, waar kansen zijn om vanuit een meervoudige opgave combinaties te maken. In de omgevingsvisie staat vermeld dat natuurgebieden beter met elkaar verbonden dienen te worden en dat tussen de Pettelaar en Wamberg (de Dungense Polder) nadrukkelijk wordt ingezet op het verbinden van stad en land, met nieuwe lokale natuurontwikkeling, opwek van duurzame zonne-energie en recreatief medegebruik. Daarnaast is een grote waterbergingsopgave ten noorden van Den Dungen onderdeel van deze verbinding. Hierbij wordt gebruik gemaakt van meervoudig ruimtegebruik in nauwe samenwerking met de gemeente 's-Hertogenbosch.
- Voor de Dungense Polder ligt een reserveringszone voor de verbreding van de A2, parallel aan de Rijksweg. De geplande verbreding van de A2 tussen Deil en Vught is door het Rijk voorlopig stopgezet/op de lange baan geschoven. Er is vooralsnog geen zicht op een doorstart of uitvoering. Het nu ophogen van de A2 is niet realistisch. Indien de Dungense Polder wordt bestemd als (gestuurde) waterberging (al dan niet in de toekomst) zal hier een reserveringsgebied waterberging opgelegd moeten worden om te voorkomen dat er kapitaalintensieve investeringen gedaan worden binnen het gebied. De status van reserveringsgebied moet niet leiden tot een slot op de ontwikkelmogelijkheden als Landschapspark. Deze zijn overigens goed te verenigen met de nevenfunctie als waterberging of hierop in het ontwerp aan te passen. Zo lang de bergingscapaciteit maar niet substantieel afneemt. Dit beperkt wel andere potentiële ontwikkelingen in de Dungense Polder.
- Eén van de Natura 2000-maatregelen is verhoging van het peil in de Dungense Sloot ten gunste van de Natura 2000-doelen in het Bossche Broek. Natuurgerichte inrichting van het westelijke deel van de polder en gebruik als waterberging, maakt die peilopzet mogelijk en voorkomt toekomstige natschade aan agrarische gronden.
- De aan te leggen kades geven mogelijk beperkingen voor toekomstige ontwikkelingen van bedrijven en particulieren. Daarom wordt in de planuitwerkingsfase ook het belang van bedrijfsverduurzaming meegenomen.

4.5.4 Bossche Broek (bergen)

Het Bossche Broek is een bestaand waterbergingsgebied ten zuiden van de stad 's-Hertogenbosch. Het is opgedeeld in een Noordelijk en een Zuidelijk deel. In de huidige situatie kan op twee plaatsen in de dijk een opening gemaakt worden, waardoor het Bossche Broek in een extreme hoogwatersituatie binnen een paar dagen volstroomt. Sinds de aanleg tot waterbergingsgebied heeft het zich ontwikkeld als waardevol natuurgebied en recreatiegebied. In deze oplossingsrichting is onderzocht of de huidige waterberging verbeterd kan worden.

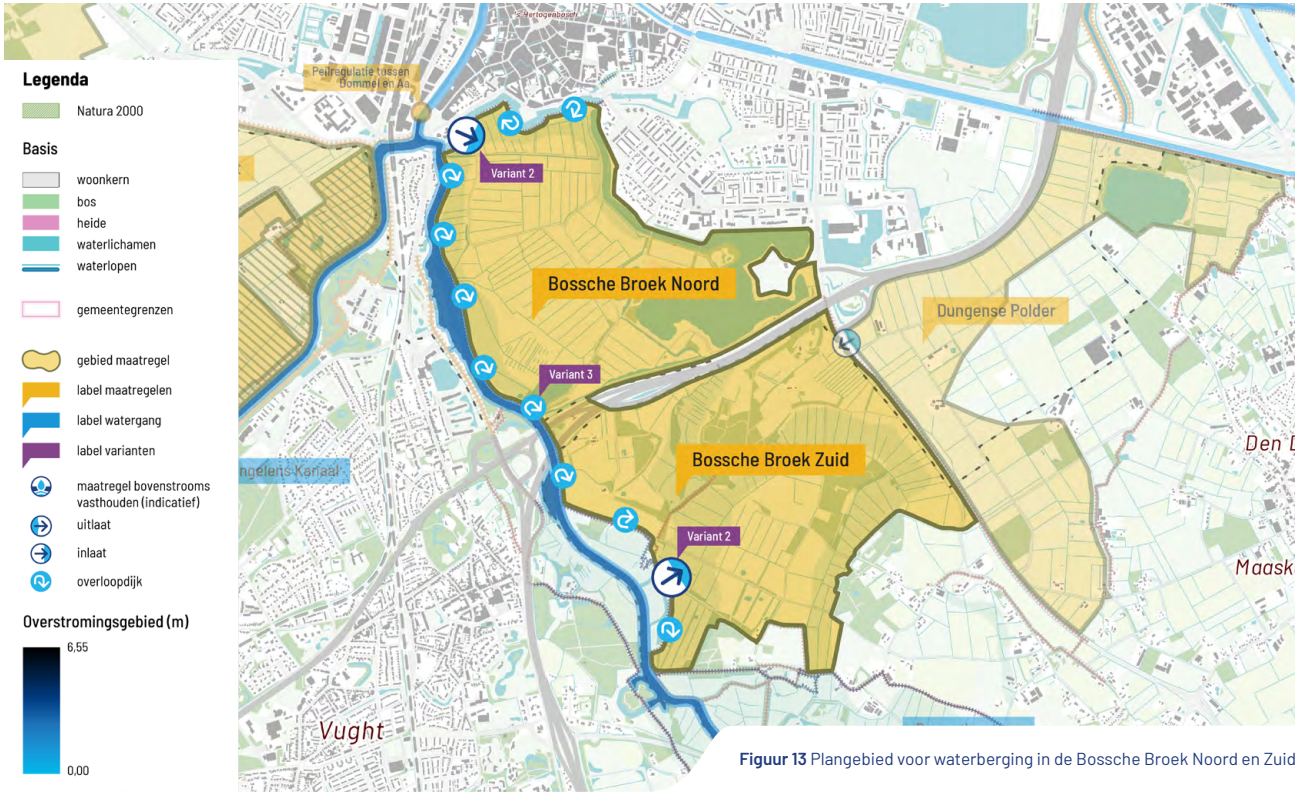
Potentiële bijdrage wateropgave

De volgende varianten zijn tijdens de verkenning onderzocht:

1. Het op orde brengen van de huidige dijken bij een waterstand 4,90m+NAP en aanpassen huidige inlaatwerken naar peil gereguleerde inlaatwerken;
2. Het op orde brengen van de huidige dijken bij een waterstand 5,20m+NAP en aanpassen huidige inlaatwerken naar peil gereguleerde inlaatwerken;
3. Realiseren van overloopdijken Bossche Broek bij waterstand 5,30m+NAP (Noord) en 5,60m+NAP (Zuid).

Zowel variant 2 als 3 lijken kansrijke varianten. Variant 3 heeft echter nog te veel onzekerheden en behoeft verder onderzoek. Daarom is uitgegaan van variant 2. Deze variant levert een bijdrage op van **1,5 miljoen kuub**.

Bijdrage huidige opgave	Investeringskosten	Exploitatiekosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatiesnelheid
Variant 2: Realisatie peilgestuurd waterbergingsgebied Bossche Broek bij waterstand 5,20m+NAP - 1,5 miljoen kuub. **Variant 3:** Realisatie overloopdijken - 3 miljoen kuub	€ 40,2 miljoen	€ 40.000	N.v.t. (kosten zijn al bestemd onder bestaande waterberging)	€ 26,8 miljoen	0-5 jaar



Figuur 13 Plangebied voor waterberging in de Bossche Broek Noord en Zuid

Het realiseren van een peilregulerend inlaatwerk in zowel Bossche Broek Noord als Zuid draagt niet bij aan het reduceren van de Howabo-opgave. In termen van stuurbaarheid heeft het peilregulerend maken van de huidige inlaatwerken wel een bijdrage. De mate van stuurbaarheid wordt verbeterd op: timing vullen, mate en wijze van vullen, inlaatcapaciteit, mogelijkheid tot sluiten, uitlaatcapaciteit. In de huidige situatie is de mogelijkheid tot sturing van de waterinlaat nihil. In variant 3 is geen sprake van inlaatwerken, maar van overloopdijken.

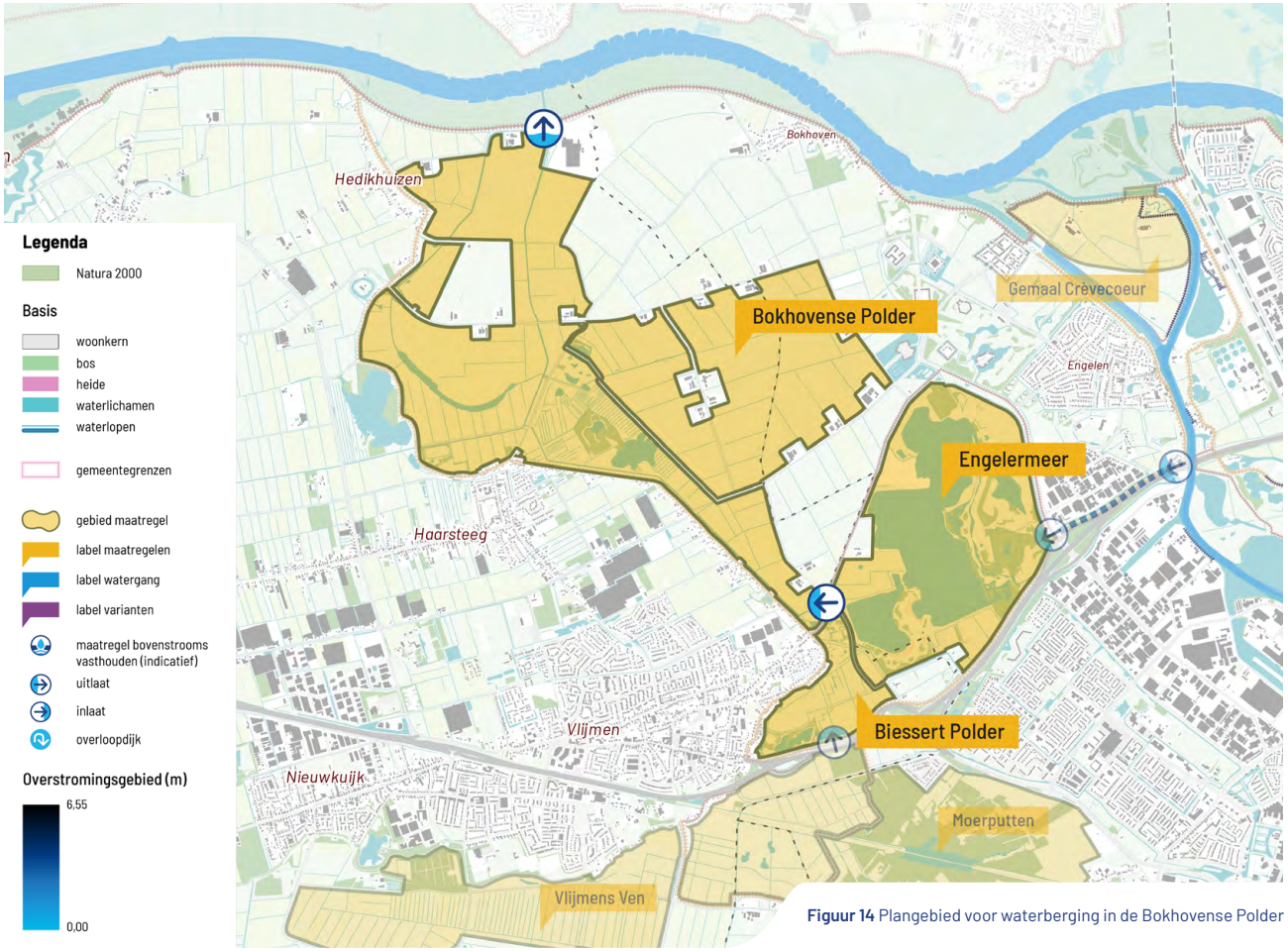
Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Koppelkans met het al lopende project 'Hoogwaterbescherming Vught, Esch en Sint-Michielsgestel (VEG)'.
- Gezien de technische focus van deze oplossingsrichting is de impact op de omgeving nog onvoldoende beschouwd in de verkenning. Denk aan landschappelijke inpassing van het peilregulerend inlaatwerk en het verhogen van de keringen. Daarnaast dient afstemming gezocht te worden met grondeigenaren (met name terrein beherende organisaties) voor de aanleg van overige keringen t.b.v. Bossche Broek Zuid.
- Ook de effecten van langdurig water dat tegen de rijksweg aan staat is punt van aandacht, dit geldt voor alle waterbergingsgebieden die aan een rijksweg/ hoofdweg grenzen.
- Het noordelijk deel van de Bossche Broek is onderdeel van het Beschermd Stadsgezicht 's-Hertogenbosch. Aan zowel het verhogen van de keringen als de vormgeving van de inlaatwerken worden hoge eisen gesteld m.b.t. ruimtelijke kwaliteit.
- Het Bossche Broek is onderdeel van het Natura 2000 gebied 'Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek'. Langdurig onderwater staan heeft grote gevolgen voor de waardevolle, kwetsbare vegetatie.

4.5.5 Bokhovense Polder (bergen)

De Bokhovense Polder ligt in de gemeenten Heusden en 's-Hertogenbosch en grenst aan de dorpen Bokhoven, Hedikhuizen, Haarsteeg en Nieuwkuijk. De polder is een open gebied met graslanden, akkers, (agrarische) bedrijvigheid en woningen. Sompen en Sooislagen is NNB-gebied. Het is een gebied met diversiteit aan landschapsentiteiten, zoals het open kleipolderlandschap, Engelermeer en Landgoed Haverleij. Inrichtingsmaatregelen dienen bij te dragen aan het versterken van een landschapsentiteit en landschappelijke, ecologische en recreatieve ontwikkelingen. Ook liggen er kansen voor dit gebied om ruimtelijk, functioneel en landschappelijk de verbinding van de Loonse en Drunense Duinen tot aan de Maas te versterken. In deze oplossingsrichting is onderzocht of en hoe het gebied kan worden ingericht als waterbergingsgebied. Het is nu niet mogelijk om water vanuit de Dieze naar het gebied te leiden, daarom is onderzocht hoe het water naar het gebied kan worden geleid. Daarnaast is gekeken of de bestaande capaciteit van het Engelermeer en de Biessertpolder verbeterd kan worden. In eerste instantie is gekeken naar hydrologische en ruimtelijke aspecten.

Bijdrage huidige opgave	Investerings-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Variant 2 + 3B: 11,1 miljoen kuub	€ 60,9 miljoen	€ 355.000	€ 8 miljoen	€ 5,48 miljoen	10-15 jaar



Figuur 14 Plangebied voor waterberging in de Bokhovense Polder

Potentiële bijdrage wateropgave

In deze oplossingsrichting zijn de volgende varianten onderzocht:

1. **Variant 1:** Inrichten Bokhovense Polder als waterberging met een peil van 2,90m+NAP;
2. **Variant 2:** Verhogen van een aantal keringen rondom het Engelermeer zodat deze een inzetpeil van 4,00m+ NAP kunnen keren. Engelermeer is momenteel al een bestaande berging.
3. **Variant 3:**
    - **Variant 3A:** Inrichten Bokhovense Polder als waterberging met een peil van 3,20m+NAP;
    - **Variant 3B:** Inrichten Bokhovense Polder als waterberging met een peil van 3,50m+NAP;
    - **Variant 3C:** Inrichten Bokhovense Polder als waterberging met een peil van 4,00m+NAP.

Zowel variant 2 als 3B zijn als kansrijk aangewezen. Deze oplossingsrichtingen leveren gezamenlijk een bijdrage op van circa 11 miljoen kuub.

Bij Variant 3B wordt 83% van de bergingscapaciteit benut. Door een hoger bergingspeil in het Engelermeer kan het maximale bergingspotentieel ook ruim binnen de kritische periode worden benut. De vultijd vanaf inlaat Engelse aanvoersloot bedraagt 109 uur. De leeglooptijd is 77 dagen via gemaal Groenendaal in combinatie met inlaat Engelermeer (die ook als uitlaat kan functioneren). Optimalisatie hiervan kan de leeglooptijd verkorten tot circa 24 dagen.

Bij variant 2 levert het optimaliseren van bergingsgebied Engelermeer een extra bergingscapaciteit van 2,8 miljoen m^3 op. In totaal beschikken het Engelermeer en de Biessertpolder dan over een bergingscapaciteit van 4,1 miljoen m^3. Hiervan is 1,3 miljoen m^3 al in HoWaBo 1 gerealiseerd, maar tot op heden niet inzetbaar vanwege het ontbreken van een inlaat (GOL-ecotunnel of nieuwe inlaatconstructie). De gemiddelde waterschijf vanaf maaiveld/huidige waterniveau in het Engelermeer is dan circa 1,50m.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Uitgangspunt bij de inrichting is dat huidig functiegebruik in principe voortgezet kan worden.
- In figuur 14 is het zoekgebied voor de waterberging aangegevend ie past bij de ligging van het reserveringsgebied waterberging in de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant. In de planuitwerking wordt de precieze ligging van de berging verder uitgewerkt.
- De inrichting van de Bokhovense Polder staat bekende toekomstige ontwikkelingen niet in de weg. Denk aan de Energiehub Heusden.
- Een groot deel van dit gebied is onderdeel van het NNB. Ruim de helft daarvan is ook al daadwerkelijk ingericht, de rest is in gebruik als agrarisch gebied. Rond de Hedikhuizensche Maas en de eendenkooi bij Haarsteeg zijn ook natuurterreinen aanwezig. De natuurterreinen kennen een breed scala aan natuurtypen. Het zijn voornamelijk natuurtypen van natte omstandigheden, die in de winter redelijk goed tegen inundatie kunnen. Aanleg kade vraagt op enkele plekken om het kappen van een selectie van bomen op grond van Staatsbosbeheer.
- In het Omgevingsplan Heusden wordt het belang van openheid benadrukt. Hoewel de Bokhovense Polder niet is aangemerkt als cultuurhistorisch waardevol gebied, en de te realiseren kades geen afbreuk doen aan het beeld van een open landschap, dienen nieuwe grondkades in de planvormingsfase landschappelijk ingepast te worden.
- Ook in de Omgevingsvisie van 's-Hertogenbosch wordt de openheid van de polder als belangrijke kwaliteit benoemd. Het rivierenlandschap bestaat hier uit uiterwaarden, stroomruggen en rivierkommen. Deze opbouw is nog goed afleesbaar. Nieuwe kades moeten deze opbouw niet verstoren. Landschappelijk en ecologisch inpassen van de nieuwe kades kan alleen door het maken van een landschapsplan voor de gehele Bokhovense polder.
- De te realiseren kades zijn landschappelijk in te passen met een flauw talud en beperkte aanleghoogte. Maar de kades geven wel beperkingen voor toekomstige ontwikkelingen van bedrijven en particulieren, omdat de kades rondom bouw- en bedrijfskavels worden geplaatst. Daarom wordt in de planuitwerkingsfase ook het belang van bedrijfsverduurzaming meegenomen.
- In de huidige verkenning is gebleken dat er geen beperkingen zijn met betrekking tot de contour van het te realiseren waterbergingsgebied de

Bokhovense Polder en de eventuele dijkverlegging vanuit het HWBP (HWBP-reservering). Het is wel van belang dat bij toekomstige ontwikkelingen goede afstemming plaatsvindt in relatie tot gemaal Groenendaal.

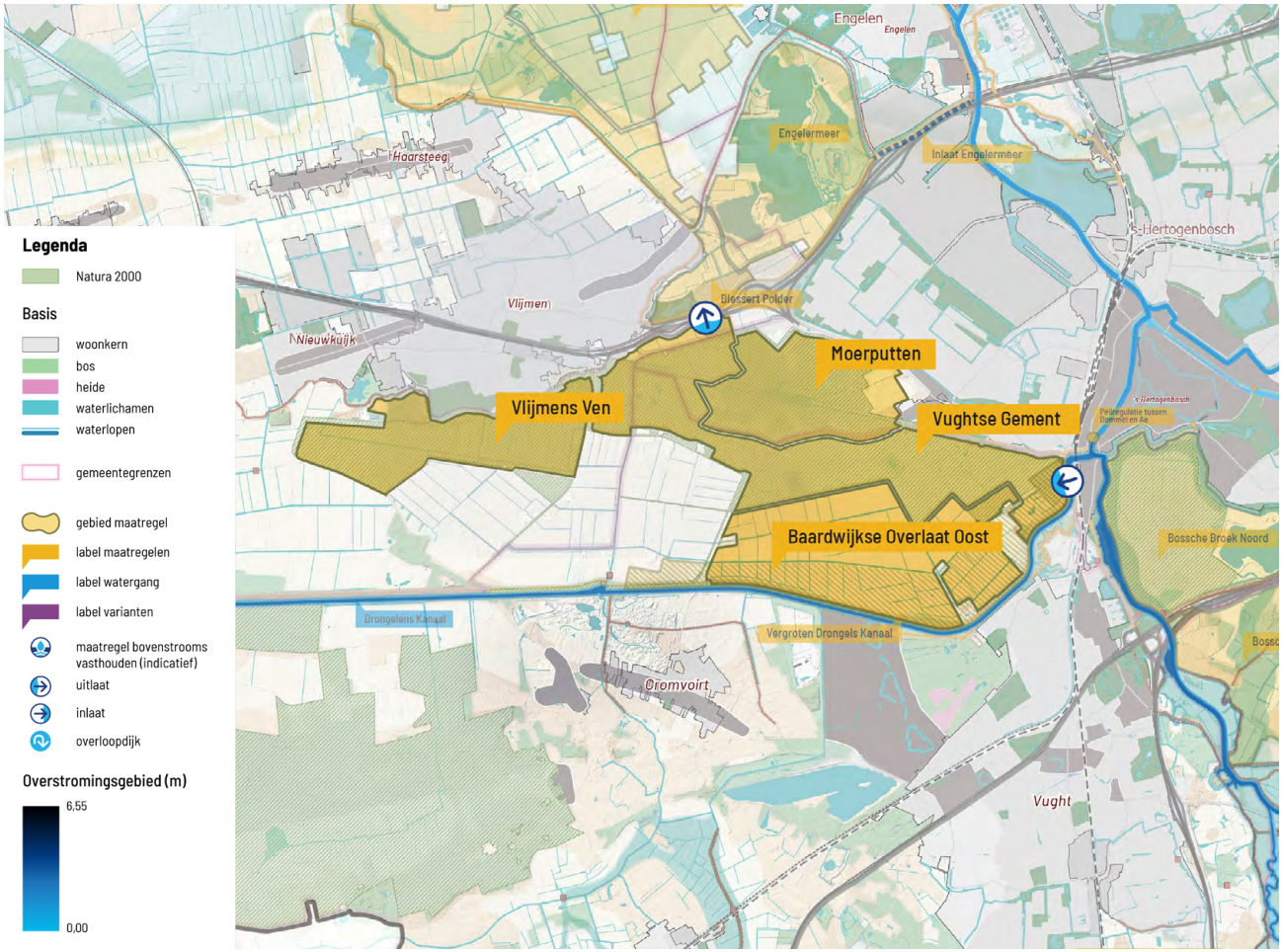
- Er zijn bij de gemeente 's-Hertogenbosch meerdere plannen en initiatieven in het Bergingsgebied Engelermeer. Er is een 'vingeroefening' gedaan waaruit blijkt dat er mogelijkheden zijn om de ontwikkelingen elkaar te laten versterken. Op het gebied van landschap, ecologie, verkeersveiligheid en recreatie liggen er kansen om bij het vergroten van het bergingspotentieel van het gebied Engelermeer de bestaande en beoogde recreatieve voorzieningen te betrekken en daar mogelijk te verbeteren. Bij het ophogen van de bestaande kering kan er rekening gehouden worden met gescheiden verkeersstromen en kunnen betere voorzieningen voor fietsers en wandelaars worden aangelegd met aandacht voor de ontsluiting vanuit Engelen en landgoed Haverleij en van en naar het Engelermeer.
- Mogelijk is er vanuit de gedachte 'werk met werk' kansen om de natuurbouwplannen Engelermeer te combineren.
- Het Engelermeer is in de huidige situatie aan de zuidzijde begrensd door een (regionale) compartimenteringskering, deze kan het waterpeil tot 4,00m+NAP keren. Hiervoor is een beperkte ophoging nodig van een klein deel van de kering. Als scheiding tussen Engelermeer en de Biessertpolder is aanleg van een randweg voorzien.

Deze maakt deel uit van de Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (GOL). Vooralsnog is het uitgangspunt dat deze kan functioneren als waterkering en een waterpeil van 4,00m+NAP kan keren. De overige natuurlijke hoogtes en weglichamen (aangemerkt als overige kering) die water kunnen keren tot het vergunde niveau van 2,90m+NAP zijn niet toereikend om het water te kunnen keren tot 4,00m+NAP. Binnen het Engelermeer zullen aan de west-, noord- en oostzijde langs de randen dan ook grondkades moeten worden aangelegd. De kadehoogtes zoals nu voorzien beperken de zichtlijnen vanaf erven en infrastructuur niet.

4.5.6 Baardwijkse Overlaat (bergen)

De Baardwijkse Overlaat bestaat uit de Vughtse Gement (een bestaand waterbergingsgebied), een groot areaal aan voornamelijk landbouwpercelen en het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven en Moerputten. Het zoekgebied voor waterberging van deze oplossingsrichting strekt zich uit tot aan Drunen en heeft grotendeels een agrarische functie. Het betreft hier een voormalig inundatiegebied (overlaat) van het Maasstelsel, ingeklemd tussen de zandrug Vlijmen/Drunen en de Loonse en Drunense Duinen. Inrichtingsmaatregelen dienen bij te dragen aan het versterken van deze landschapsentiteit. Ook liggen er kansen voor dit gebied om ruimtelijk, functioneel en landschappelijk de verbinding met de Loonse en Drunense Duinen te verbeteren. Dit zou als onderdeel van het Van Gogh Nationaal Park een sterke toevoeging zijn vanaf het bestaande natuurgebied tot aan het centrum van 's-Hertogenbosch. De Overlaat bevindt zich op de 'Naad van Brabant'. Dit levert bijzonder waardevolle, kwelgerelateerde vegetatie op, Voor een groot deel van deze bouwsteen geldt dan ook de Natura 2000 status. Een deel van het langwerpige gebied is een bos- en waterrijk natuurgebied. In deze oplossingsrichting is onderzocht hoe het gebied kan worden ingericht als waterbergingsgebied en welke maatregelen hiervoor nodig zijn.

Bijdrage huidige opgave	Realisatie-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Variant 1 t/m 5: 7,5 miljoen kuub	€ 42,1 miljoen	€ 406.000	€ 18,9 miljoen	€ 5,9 miljoen	15-20 jaar



Potentiële bijdrage wateropgave

Er zijn 6 compartimenten om water te bergen onderzocht:

1. Optimalisatie bestaande waterbergingsgebied Vughtse Gement (gerealiseerd met HoWaBo 1), zodat 20 cm extra kan worden geborgen;
2. Inzet van Moerputten als waterbergingsgebied;
3. Inzet van Vlijmens Ven als waterbergingsgebied;
4. Inzet van Baardwijkse Overlaat – Oost als waterbergingsgebied;
5. Inzet van Baardwijkse Overlaat – West als waterbergingsgebied;
6. Inzet van Baardwijkse Overlaat – West van Duinweg als waterbergingsgebied.

De bijdrage van compartiment 6. West van Duinweg als waterbergingsgebied is 0 kuub. Deze variant is daarom niet verder uitgewerkt. De overige varianten vormen gezamenlijk de maximale variant en leveren een bijdrage op van 7,5 miljoen kuub.

Voor de inzet van de waterbergingsgebieden wordt uitgegaan van een inlaat via de Inlaat Vughtse Gement. Niet alle compartimenten/varianten zijn afzonderlijk van elkaar in te zetten. Sommige compartimenten zijn randvoorwaardelijk voor compartimenten die verder westwaarts liggen. De lediging kan plaatsvinden via het reguliere watersysteem (Bossche sloot via Gemaal Groenendaal naar de Maas). Gebieden waar langdurige waterberging schadelijker is kunnen sneller geledigd worden met noodpompen. Daardoor kan de bergingsduur in de Moerputten beperkt blijven tot 13 dagen, ervan uitgaande dat waterberging Engelermeer niet gevuld is.

Echter, in de samenwerkingsovereenkomst tussen de Howabo-partners is afgesproken dat 'het verhelpen van de waterkwetsbaarheid van het ene gebied niet mag leiden tot verhoogde waterkwetsbaarheid in andere gebieden.' En dat 'Wanneer verhoogde kwetsbaarheid optreedt dienen partijen te bezien of de betreffende Bouwsteen, die verhoogde kwetsbaarheid veroorzaakt, aan te passen dan wel te verlaten en eerst als dat niet mogelijk is, gelet op de op partijen rustende Opgave, mitigatie dan wel compensatie kan worden onderzocht.' In de HMB-studie Baardwijkse Overlaat is vastgesteld dat er inderdaad waterkwetsbaarheid ontstaat bij inzet van deze waterberging. Deze kwetsbaarheid speelt met name bij het compartiment Baardwijkse Overlaat West, maar ook bij de meest westelijke delen van Baardwijkse Overlaat Oost. De kernen van Vlijmen en Drunen zijn kwetsbaar voor wateroverlast wanneer er water wordt geborgen in de Baardwijkse Overlaat. Het gebied is nu al kwetsbaar. Deze kwetsbaarheid wordt met het aanleggen van waterberging nog eens extra vergroot. Dit heeft o.a. te maken met grondwaterstroming, riooloverstorten en lopende (beleids)ontwikkelingen zoals afkoppelen. Bij het compartiment Moerputten spelen grote risico's met betrekking tot natuur en vergunningverlening, omdat de Moerputten een N2000 gebied is met kwetsbare soorten die niet goed tegen inundatie kunnen. Daarom wordt het compartiment Baardwijkse Overlaat West en de meest westelijke delen van Oost als niet kansrijk beschouwd.

Moerputten en Vlijmens Ven hebben ecologische en vergunningsrisico's. Deze gebieden zijn daarom ook niet kansrijk op de korte termijn. We behouden de bestaande reservering voor waterberging en beschouwen de gebieden opnieuw na 2050.

Compartiment Baardwijkse Overlaat Oost en het optimaliseren van het Vughtse Gement wordt nader onderzocht in samenhang met de meestromende berging langs het Drongelens Kanaal (zie 4.5.10).

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Uitgangspunt bij de inrichting is dat huidig functiegebruik in principe voortgezet kan worden.
- Net als bij de realisatie van de waterberging Vughtse Gement, zijn er ook nu kansen om de gebieden Vlijmens Ven, Moerputten en Vughtse Gement beter onderling te verbinden. Howabo zou eventueel bij kunnen dragen aan Natura-2000 doelen, zoals uitbreiding van areaal en kwaliteit van habitattypen en de leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten; het handhaven (Moerputten, Vlijmens Ven, delen Honderd Morgen) en ontwikkelen van grote refugia met robuuste metapopulaties binnen het Natura 2000-gebied; en het verbeteren van de connectiviteit (één van de doelstellingen van GGA Vlijmens Ven). Wat betreft de soorten moet met name gedacht worden aan het pimpernelblauwtje, het donker pimpernel-

blauwtje, en de waardmieren en waardplant van beide soorten.

- GGA Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek: Nader onderzoek en ontwerp is nodig om te bepalen hoe verschillende functies in dit gebied zich tot elkaar kunnen verhouden. De opgave peilbeheer en grondgebruik vanuit GGA is geen belemmering voor de werking van de waterberging, omdat het uitgangspunt voor Howabo is dat de grondwaterstanden al hoger dan Gemiddeld Hoogste Grondwaterstanden (GHG) zijn. Ook de inzet op behoud van grasland is wenselijk vanuit zowel waterbergingsperspectief als vanuit de GGA.
- GGA Loonse en Drunense Duinen: Er is nog geen besluitvorming of concreetheid in de maatregelen vanuit deze GGA. Peilverhoging op het Drongelens Kanaal wordt onderzocht. Deze maatregel heeft geen invloed op de mogelijkheden van waterbergen in het gebied. Mocht dit veranderen, moet dat in de planvormingsfase nader bekeken worden.
- Plannen van de gemeente Vught voor grootschalige energieopwekking (windmolens) zijn beschouwd en in principe mogelijk met waterberging.
- Calamiteitenroutes vanuit de Pl Vught, Vendreef en Nieuwkuijksestraat zijn meegenomen in het ontwerp en vormen geen belemmering.
- Weidevogelconvenant: geeft beperkingen t.a.v. kades. Beperkte hoogte is daarom wenselijk en verder in principe te verenigen met waterberging.
- Gemeente 's-Hertogenbosch heeft tot doel om de Linie 1629 zichtbaar en beleefbaar te maken. Delen van de linie zijn aanwezig in de Baardwijkse Overlaat. Het inrichten van een bergingsgebied biedt hiervoor mogelijkheden t.a.v. landschappelijke inpassing. De ligging van de linie is te verenigen met het huidige ontwerp van de berging.

4.5.7 Inlaat Engelermeer (bergen)

In deze oplossingsrichting is onderzocht of er een extra inlaat kan komen voor het in- en uitlaten van water in het bestaande bergingsgebied Engelermeer en het mogelijk nieuwe bergingsgebied Bokhovense Polder. De gebieden kunnen met deze inlaat sneller vollopen, omdat het water niet eerst door waterbergingsgebied Vughtse Gement hoeft (huidige inlaat) te stromen. Dit kan de timing van het inzetten van het bestaande en mogelijk nieuwe bergingsgebied verbeteren.

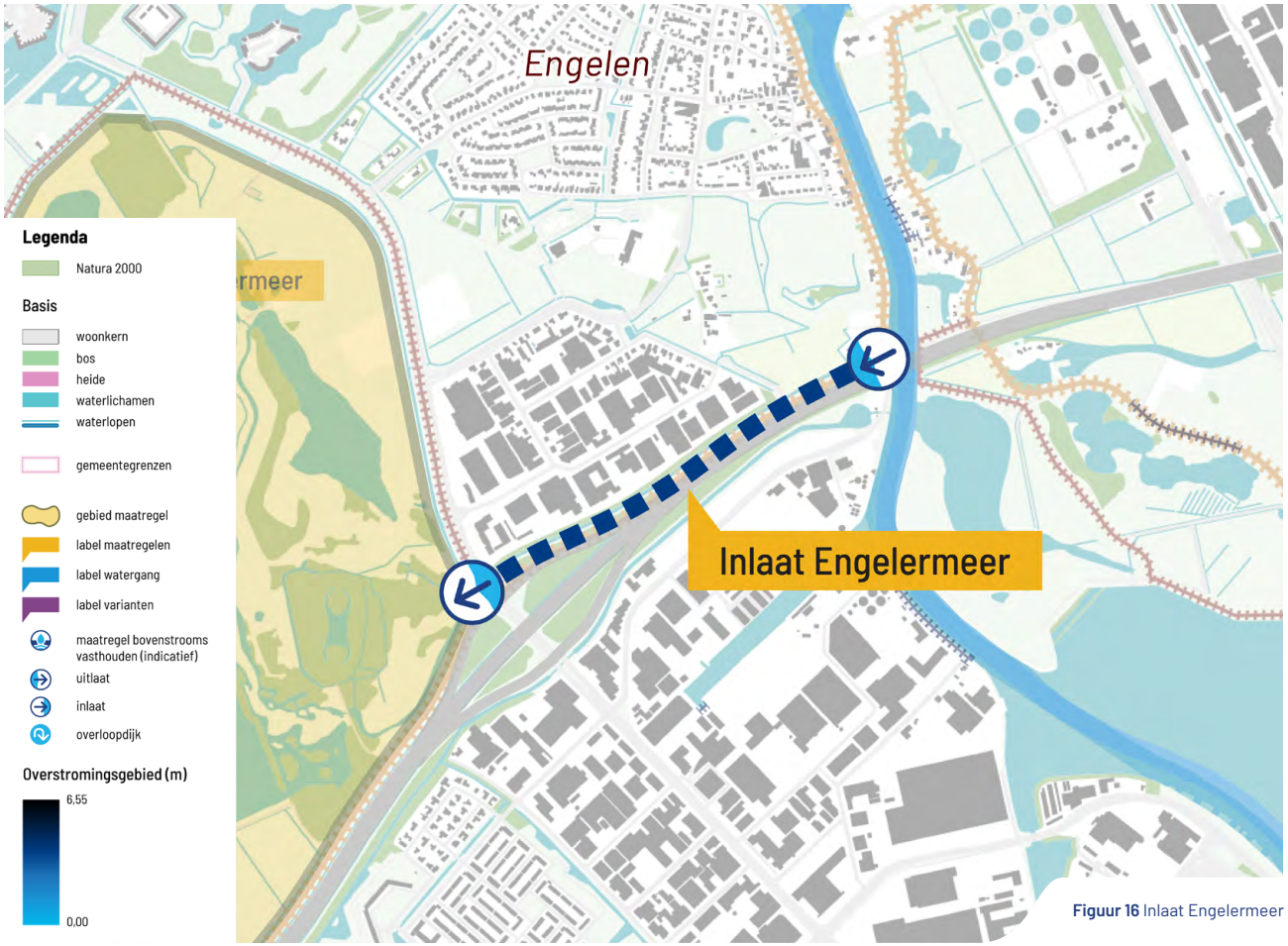
Potentiële bijdrage wateropgave

Voor de inlaat Engelermeer geldt dat 'Vutter Zuid' de voorkeursvariant is wat betreft locatie, met daarbij de volgende uitgangspunten:

1. Kunstwerken en tracé gedimensioneerd op de maximaal in te passen inlaatcapaciteit van 45 m^3/s;
2. Kunstwerken en tracé gedimensioneerd op een bergingspeil in het Engelermeer van max. 4,00m+NAP, ten behoeve van een effectieve en snelle vulling en anticiperend op een eventuele toekomstige vergroting van de capaciteit van het bestaande bergingsgebied Engelermeer (kansrijk alternatief binnen bouwsteen Bokhovense Polder).

Deze maatregel betreft de optimalisatie van een inlaatwerk. Dit levert op zichzelf geen bijdrage in kuubs op. De inlaat Engelermeer is echter onlosma-

Bijdrage huidige opgave	Investerings-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Optimalisatie Inlaat - 0 miljoen kuub	€ 19 miljoen	€ 81.000	N.v.t.	N.v.t.	0-5 jaar



Figuur 16 Inlaat Engelermeer

kelijk verbonden met de optimalisatie Engelermeer (zie 4.5.5 Bokhovense Polder) Om aansluiting te behouden met de bepaling van de milieueffecten in het PlanMER, zijn de kosten en kuubs die horen bij de optimalisatie van de waterberging het Engelermeer meegenomen in de maatregel Bokhovense Polder. In de planuitwerking zullen deze oplossingsrichtingen wel gezamenlijk nader uitgewerkt worden.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- De ruimtelijke impact van de Inlaat Engelermeer via Vutter Zuid blijft relatief beperkt. De locatie ligt namelijk redelijk uit het zicht, ingeklemd tussen (de achterkant van) een bedrijventerrein en het talud van de snelweg A59. Toch zijn er aandachtspunten die vragen om optimalisaties in de volgende ontwerpfase, zoals de mogelijke effecten op het talud van de A59.
- Vanuit de gemeente 's-Hertogenbosch is er in principe draagvlak voor deze oplossing en voor het voorgestelde voorkeurstracé Vutter Zuid. Zorgen zijn er met name ten aanzien van de aanwezige bomen; de sterke wens is om deze te behouden. Om aan deze wens te kunnen voldoen moet de vergraving van het rechtertalud heroverwogen worden. Dit zou betekenen dat de KRW-opgave (natuurvriendelijke oever) niet wordt ingepast in het ontwerp en dat wordt ingeleverd op de doorstroomcapaciteit voor inzet waterberging (inschatting: ordegrootte 5 m^3/s minder). Ook zullen aanpassingen aan de hemelwaterafvoer van het bedrijventerrein op de eigen terreinen van de bedrijven moeten plaatsvinden, om de bomen te kunnen behouden.
- Bijzondere aandacht wordt gevraagd voor de landschappelijke inpassing van de inlaatwerken, die zich bevinden langs de belangrijkste langzaam verkeersverbindingen van Bokhoven, Haverleij en Engelen naar de Binnenstad.
- Het plangebied maakt onderdeel uit van het bestemmingsplan 'Bedrijventerrein De Rietvelden, De Vutter, Het Ertveld' van de gemeente 's-Hertogenbosch. Op het tracé liggen de bestemmingen 'Water' (de watergang) en 'Groen' (weerszijden van de watergang inclusief het Vutterpad). Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de functie als inlaatkanaal verenigbaar is met de huidige bestemming, dit is ook besproken met de gemeente.

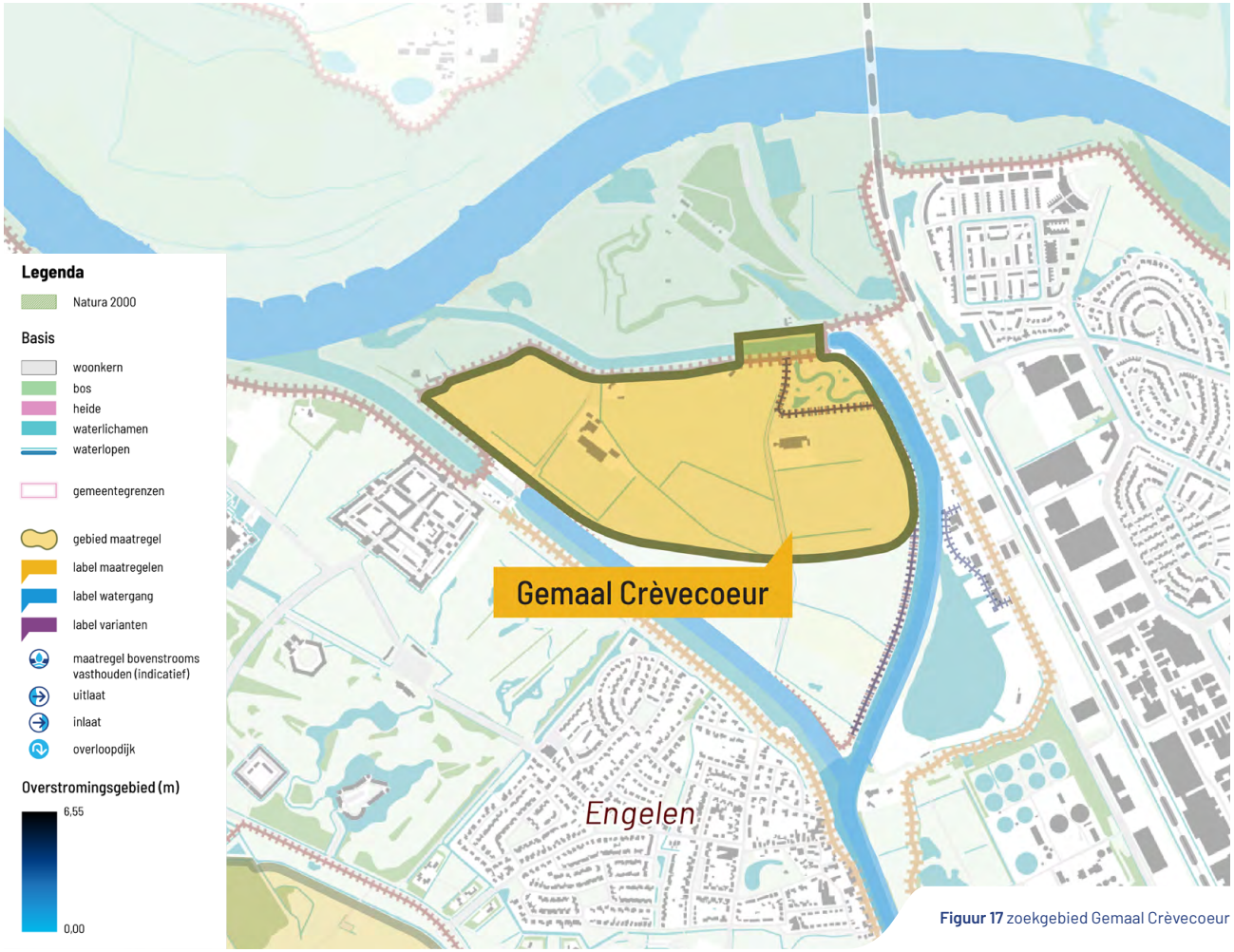
4.5.8 Gemaal Crèvecoeur (afvoeren)

Met deze oplossingsrichting is de realisatie van een gemaal onderzocht. Spuisluis Crèvecoeur in 's-Hertogenbosch is de grootste spuisluis van waterschap Aa en Maas. Bij lage en hoge waterafvoeren van de Dommel en de Aa loost (spuit) de sluis water de Maas in, waarmee overstroming wordt voorkomen. De spuisluis reguleert ook het peil in 's-Hertogenbosch en zorgt ervoor dat 's-Hertogenbosch niet "leegloopt" als de Maas laag staat. Het spuien gebeurt onder vrij verval. Als het water in de Maas te hoog staat, kan het water niet via spuisluis Crèvecoeur op de Maas uitstromen en kan het water uit de Dommel en de Aa alleen nog via het Drongelens Kanaal op de Maas worden geloosd (bij Waalwijk, daar is het Maaspeil lager). Door een gemaal te bouwen kan bij Crèvecoeur ook tijdens een hoog Maaspeil water worden afgevoerd op de Maas bij 's-Hertogenbosch.

Potentiële bijdrage wateropgave

De oplossingsrichting bestaat uit het realiseren van een gemaal, waardoor ook bij een hoog Maaspeil het binnenwater uit het stroomgebied van de Dommel en de Aa via de Dieze kan worden afgevoerd. Om de technische maakbaarheid te onderzoeken is hiertoe een studie uitgevoerd en een modulair gemaal achter de spuisluis als uitgangssituatie gekozen. Hieruit is gebleken dat het technisch maakbaar is, met een afvoer variërend 75 m^3/s tot maximaal 125 m^3/s. Daarbij is het gemaal op relatief korte termijn realiseerbaar én heeft een groot effect op de opgave, namelijk van

Bijdrage huidige opgave	Investerings-kosten (totaal)	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
20 - 36 miljoen kuub	€ 200 miljoen	€ 1 miljoen	€ 50.000	N.t.b.	0-5 jaar



Figuur 17 zoekgebied Gemaal Crèvecoeur

respectievelijk 20 tot maximaal 36 miljoen kuub water. Met een gemaal – ook op andere te onderzoeken locaties - krijgen we een extra sturingsmechanisme in handen, waardoor we het watersysteem veel gerichter en flexibeler kunnen sturen.

In de technische verkenning is de landschappelijke inpassing van het gemaal nog niet meegewogen. Aangezien het gemaal ingepast in en onderdeel van de Maasdijk moet zijn wordt de locatiekeuze integraal verkend, afgewogen en bepaald met het dijkversterkingsproject Lith-Bokhoven (zie ook hieronder). Het zoekgebied is aangegeven in figuur 17.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Het gemaal moet onderdeel worden van de Maasdijk tussen Lith en Bokhoven om effectief te kunnen werken. In het ontwerp van het gemaal is rekening gehouden met de toekomstige opgave van het dijkverbeteringstraject Lith-Bokhoven.
- De Herinrichting van de Henriëttewaard is onderdeel van de dijkverbetering Lith-Bokhoven. Vanwege de raakvlakken van het gemaal met de dijk en de herinrichting van de Henriëttewaard wordt de locatiekeuze van het gemaal integraal gemaakt binnen het dijkversterkingstraject. Hierbij dient expliciet aandacht te zijn voor landschappelijke inpassing van het gemaal en de dijk die hierop aansluit. De cultuurhistorische waarden die in dit gebied aanwezig zijn, waaronder Fort Crèvecoeur en de Linie 1629, bos- en natuurontwikkeling en de technische werkbaarheid van het uiteindelijke watersysteem zijn richtinggevend voor de uiteindelijke locatiekeuze, al dan niet door wet- en regelgeving bepaald.
- Bij de nadere uitwerking van het gemaal dienen in ieder geval de volgende onderzoeken uitgevoerd te worden ten behoeve van vergunningverlening:
  - Toetsing aan Beleidslijnen Grote Rivier (BGR) op het gebied van rivierkundige effecten.
  - Ecologie: Er zijn aandachtspunten vanuit KRW-opgave op het gebied van vispasseerbaarheid en natuurvriendelijke oevers.
  - Archeologisch onderzoek
  - De overige onderzoeken worden vastgesteld na de locatiekeuze.

4.5.9 Peilregulatie tussen Dommel en Aa (afvoeren)

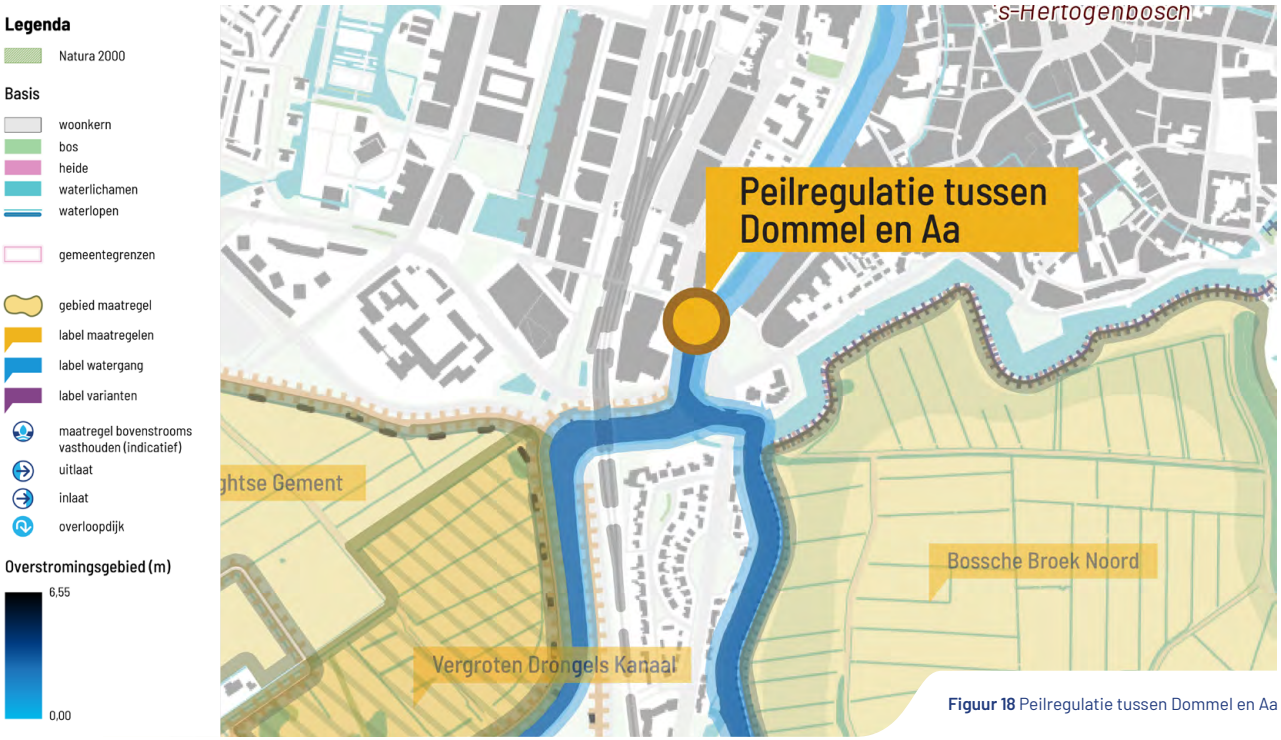
Een peilscheidingskunstwerk (PRK) scheidt de stromen van de Dommel en de Aa. Hiermee kan een efficiënte waterverdeling worden gemaakt, waardoor meer afvoer mogelijk is. In deze oplossingsrichting is onderzocht of het scheiden van de waterstromen van de Dommel en de Aa kan bijdragen aan de Howabo-opgave, hoe dit kunstwerk eruit kan komen te zien en waar het kunstwerk geplaatst kan worden.

Bijdrage huidige opgave	Realisatie-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Regelbaar systeem: Een peilregulerend kunstwerk (PRK) vergroot de efficiëntie van andere oplossingsrichtingen - X miljoen kuub (meerwaarde in combinatie met andere oplossingsrichtingen)	€ 19 miljoen	€ 205.000	Geen kosten	N.v.t.	0-5 jaar

Potentiële bijdrage wateropgave

Deze maatregel heeft geen varianten. Deze oplossingsrichting bestaat uit het realiseren van een peilscheidingskunstwerk in de watergang. De meerwaarde van deze oplossingsrichting zit in de samenhang met andere oplossingsrichtingen. Bij alle combinaties van oplossingen is het effect in kuubs afvoer en bergen anders, maar groter dan zonder peilregulatie.

Door een regelbare peilscheiding tussen de Dommel en de Aa krijgt elk stroomgebied (Dommel en Aa) in een hoogwatersituatie zijn eigen afvoer naar de Maas. De Aa voert dan via spuisluis Crèvecoeur af op de Maas. De Dommel voert via het Drongelens kanaal bij Bovenlandse Sluis af op de Maas. In combinatie met oplossingsrichting 2. Verhogen maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP zorgt het kunstwerk voor meer druk op de Dommel en het Drongelens Kanaal, waardoor er meer afgevoerd kan worden



Figuur 18 Peilregulatie tussen Dommel en Aa

(Dommel via Drongelens Kanaal) en in beperkte mate meer berging is. In combinatie met het gemaal Crèvecoeur, is meer afvoer van de Aa mogelijk. Ook kan de afvoer beter worden gestuurd en wordt de afvoer daardoor efficiënter, waardoor per saldo meer kan worden afgevoerd dan in de huidige situatie.

Er is onderzocht welk type kunstwerk nodig is voor de functie peilscheiden en peilreguleren en welke locatie hiervoor het meest geschikt is vanuit hydrologie, omgeving en techniek. Een peilregulerend kunstwerk moet in ieder geval stuurbaar zijn richting Crèvecoeur. Daarnaast moet het in een reguliere situatie vispasseerbaar en doorvaarbaar zijn. Als hydrologisch uitgangspunt dient het een maximaal debiet van 60 kuub per seconden te kunnen verwerken. Het beste resultaat geeft een stuw met drie stuwkleppen in de Stadsdommel tussen de Vughterstuw en de Willemsbrug.

Bij het PRK komen diverse vakgebieden samen. Voor elke locatie geldt dat eerst een historische gebiedsanalyse gemaakt moet worden voordat keuzes gemaakt kunnen worden over de definitieve locatie. Een historische gebiedsanalyse gaat in op alle erfgoedwaarden door de eeuwen heen en adviseert welke waarden hiervan een rol moeten spelen in de afweging. Zo is op de huidige locatie bijvoorbeeld niet alleen het vestingverleden van belang, maar ook de waarden van bovengrondse kunstwerken (zoals de Willembrug). De uitkomst van deze gebiedsanalyse maakt deel uit van te formuleren uitgangspunten voor dit project.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- Het PRK bevindt zich in het Beschermd Stadsgezicht 's-Hertogenbosch. Aan de vormgeving van het PRK worden dan ook hoge eisen gesteld met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit. Dit onderdeel van de Vestingwerken – Bastion Vught – heeft een bijzondere Erfgoedwaarde. Het speelde een cruciale rol in het Beleg van 1629. In 2021 Is de eerste fase van herinrichting van het Wilhelminaplein uitgevoerd. In een tweede fase zal het gehele Bastion worden heringericht, incl. het weer zichtbaar maken van de voormalige Pieckepoort en het Ravelijn.
- Rondom dit deel van de Vestingwerk zijn in de huidige situatie al meerdere infrastructurele werken aanwezig (bruggen, stuwen, etc.). Het huidige beeld wordt door infrastructuur bepaald. Het toevoegen van het PRK legt een nog grotere druk op de ruimtelijke kwaliteit. Voor de inpassing van het PRK moet een integrale studie van Bastion, Ravelijn en omgeving worden gemaakt, waarbij onderzocht wordt of bestaande infrastructuur kan worden getransformeerd of samengevoegd met het PRK. Er zijn kansen op een combinatie met andere infrastructuur, zoals een nieuwe Willemsbrug en de Vughterstuw.
- Daarnaast is er een combinatie kunstwerk met de Vughterstuw onderzocht. Deze is vooralsnog niet als voorkeursalternatief uit de beoordeling gekomen.
- De Stadsdommel blijft ook met een Peilregulerend Kunstwerk in reguliere omstandigheden bevaarbaar.
- Door het PRK kan een aanzienlijk verschil in waterstand ontstaan tussen het Aa en Dommelsysteem. Dit verschil kan oplopen tot de beoogde peilopzet van 30 cm (4,90m +NAP naar 5,20m +NAP). Dit komt omdat beide watersystemen fysiek gescheiden worden en de Dommel vrij afstroomt naar de Bovenlandse Sluis en de Aa bemalen wordt door gemaal Crèvecoeur. Ook bij het falen van een kade langs Dommel of Aa ontstaat een groot en snel oplopend waterstandsverschil tussen de Singelgracht en Binnendieze. Er zijn dus in potentie grote risico's voor de stabiliteit van de met water verzadigde historische kademuren, de hekels en objecten in en nabij de kademuren (en de mogelijk ook onbekende objecten in de ondergrond). Dit vraagt een zeer gedegen onderzoek voordat deze maatregel gerealiseerd en ingezet kan worden. Eventuele mitigerende maatregelen zijn gelegen in een gebied met een hoge erfgoedwaarde en dienen ruimtelijk inpasbaar te zijn en geen afbreuk doen aan de bestaande ruimtelijke kwaliteit.

4.5.10 Vergroten Drongelens Kanaal (afvoeren)

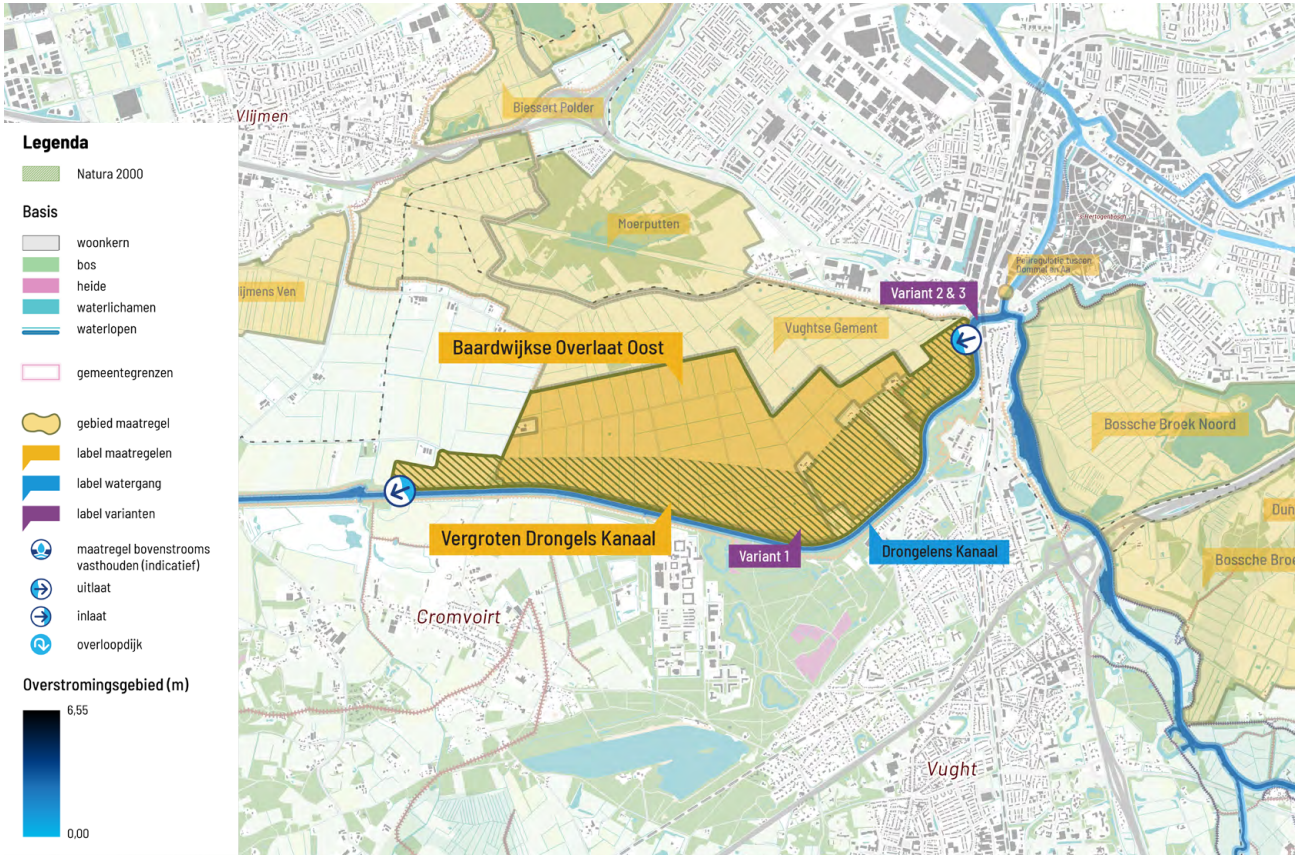
Het Drongelens Kanaal begint bij het Wilhelminaplein in 's-Hertogenbosch en stroomt via de Bovenlandse Sluis bij Waalwijk in de Maas. Het kanaal is ruim 19 kilometer lang. Het kanaal is in 1907 aangelegd om het water sneller af te kunnen voeren. Die functie is zeer effectief gebleken. In deze oplossingsrichting is onderzocht of de afvoerfunctie van het kanaal kan worden verbeterd, of een meestromende berging (nevengeul) kan worden gerealiseerd en in hoeverre dit bijdraagt aan de Howabo-opgave. Het Drongelens Kanaal ligt aan de rand van de Beerse en Baardwijkse Overlaat, aan de voet van de Loonse en Drunense Duinen. Het contrast tussen hoog en laag en open en dicht is ruimtelijk bijzonder en levert bijzonder waardevolle, kwelgerelateerde vegetatie op ('Naad van Brabant').

Potentiële bijdrage wateropgave

In de verkenning zijn de volgende varianten onderzocht:

1. **Meestromende berging:** Bij een meestromende berging wordt het doorstroomprofiel verruimd buiten het bestaande profiel van het Drongelens Kanaal. Dit betekent dat tijdens de Howabo-situatie een gebied langs het Drongelens Kanaal gevuld wordt als waterberging en tegelijkertijd (met een nieuw uitlaatpunt op het Drongelens Kanaal) water afvoert op het kanaal.

Bijdrage huidige opgave	Realisatie kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid vanaf 2026
Variant 1 t/m 3: Meestromende berging, verwijderen drempel, Vooroevers - 8,9 miljoen kuub	€ 45,9 miljoen	€ 146.700	€ 2,8 miljoen	€ 5,4 miljoen	10-15 jaar



2. **Verwijderen drempel:** Bovenstrooms bij de ingang van het Drongelens Kanaal ligt een drempel in de bodem op een hoogte van 2,00m+NAP, terwijl de bodem stroomafwaarts van deze drempel op 0,00m+NAP ligt. Met deze drempel wordt een peilverschil in stand gehouden tussen Drongelens Kanaal en het watersysteem in Den Bosch. Door deze drempel weg te halen en te vervangen door een regelbaar kunstwerk dat kan worden 'gestreken' tijdens hoogwater, wordt meer afvoercapaciteit gerealiseerd over het Drongelens Kanaal.
3. **Afgraven vooroevers:** Het afgraven van vooroevers is mogelijk op 4 locaties benedenstrooms van het Drongelens Kanaal. Vlakke bermen verdwijnen en het aandeel water wordt groter. Hierbij worden de KRW doelen aldaar nog steeds gediend. Ook is er geen aanpassing voorzien aan het profiel ter plaatse van de kruisende bruggen.
4. **Aanbrengen damwanden:** Met deze variant worden damwanden geplaatst aan beide zijden van het kanaal en worden de bermen ontgraven tot ca. de huidige vaste bodem van het profiel van het Drongelens Kanaal. Daarmee wordt het doorstroomprofiel verruimd en gekanaliseerd. Damwanden kunnen inpasbaar zijn en zullen zorgen voor stabiliteit van de waterkering. Ook in de reguliere situatie zal er dan meer afvoercapaciteit zijn. De kruisende bruggen hoeven niet aangepast te worden.
5. **Verleggen dijk:** Met deze variant wordt de waterkering aan de noordzijde van het Drongelens Kanaal verlegd richting het noorden (orde grootte 50 meter). Daarmee wordt het doorstroomprofiel verruimd. De verlegging van de dijk in stroomafwaartse richting met dezelfde breedte zal minder effectief zijn aangezien het doorstroomoppervlak in die richting steeds groter wordt, hier kan een dijkverlegging dus smaller worden uitgevoerd.
6. **Boostergemaal:** Het idee is dat een gemaal voor een opstuwing zorgt die de afvoercapaciteit van het complete systeem vergroot.

Een combinatie van varianten 1, 2 en 3 zijn mogelijk kansrijk. Deze drie varianten lijken zowel samen, als los van elkaar haalbaar, maakbaar en betaalbaar. Samen zorgen ze voor een effectiviteit van in totaal circa 8,4 miljoen kuub. Gezien de ruimtelijke overlap met de oplossingsrichting Baardwijkse Overlaat (hoofdstuk 4.5.6) wordt de inpassing van de meestromende berging in de volgende fase nader onderzocht in samenhang met het compartiment Baardwijkse Overlaat Oost en het optimaliseren van het Vughtse Gement.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- GGA Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek: Nader onderzoek en ontwerp is nodig om te bepalen hoe verschillende functies in dit gebied zich tot elkaar kunnen verhouden. De opgave peilbeheer en grondgebruik vanuit GGA is geen belemmering voor de werking van de waterberging, omdat het uitgangspunt voor Howabo is dat de grondwaterstanden al hoger zijn dan nu wordt onderzocht in de GGA. De opgave connectiviteit (het verbinden van natuur langs het Drongelens Kanaal met natuur in de Moerputten) is mogelijk een kans als het talud van de kades natuurvriendelijk wordt aangelegd. Ook de inzet op behoud van grasland is wenselijk vanuit zowel waterbergingsperspectief als vanuit de GGA.
- Inpassing kade op de Gementweg: de landschappelijke inpassing van de benodigde kade moet nader onderzocht worden in relatie tot woonbebouwing, het Weidevogelconvenant en cultuurhistorie (open landschap). De waarde van het open gebied moet behouden blijven. Zo staat ook beschreven in de omgevingsvisies van 's-Hertogenbosch, Vught en Heusden.
- GGA Loonse en Drunense Duinen: Er zijn nog geen concrete maatregelen in beeld vanuit deze GGA. Mogelijk dat hier in de toekomst wel raakvlakken ontstaan.
- Plannen van de gemeente Vught voor grootschalige energieopwekking (windmolens) zijn beschouwd en in principe mogelijk met waterberging.

4.5.11 Wilhelminakanaal (afvoeren en bergen)

In deze oplossingsrichting is onderzocht of het Wilhelminakanaal beter benut kan worden als omleidingskanaal van overtollig regenwater afkomstig van het stroomgebied van de Aa en de Dommel. En is onderzocht of hiermee het watersysteem in Brabant-Oost ('s-Hertogenbosch en omgeving) ontlast kan worden.

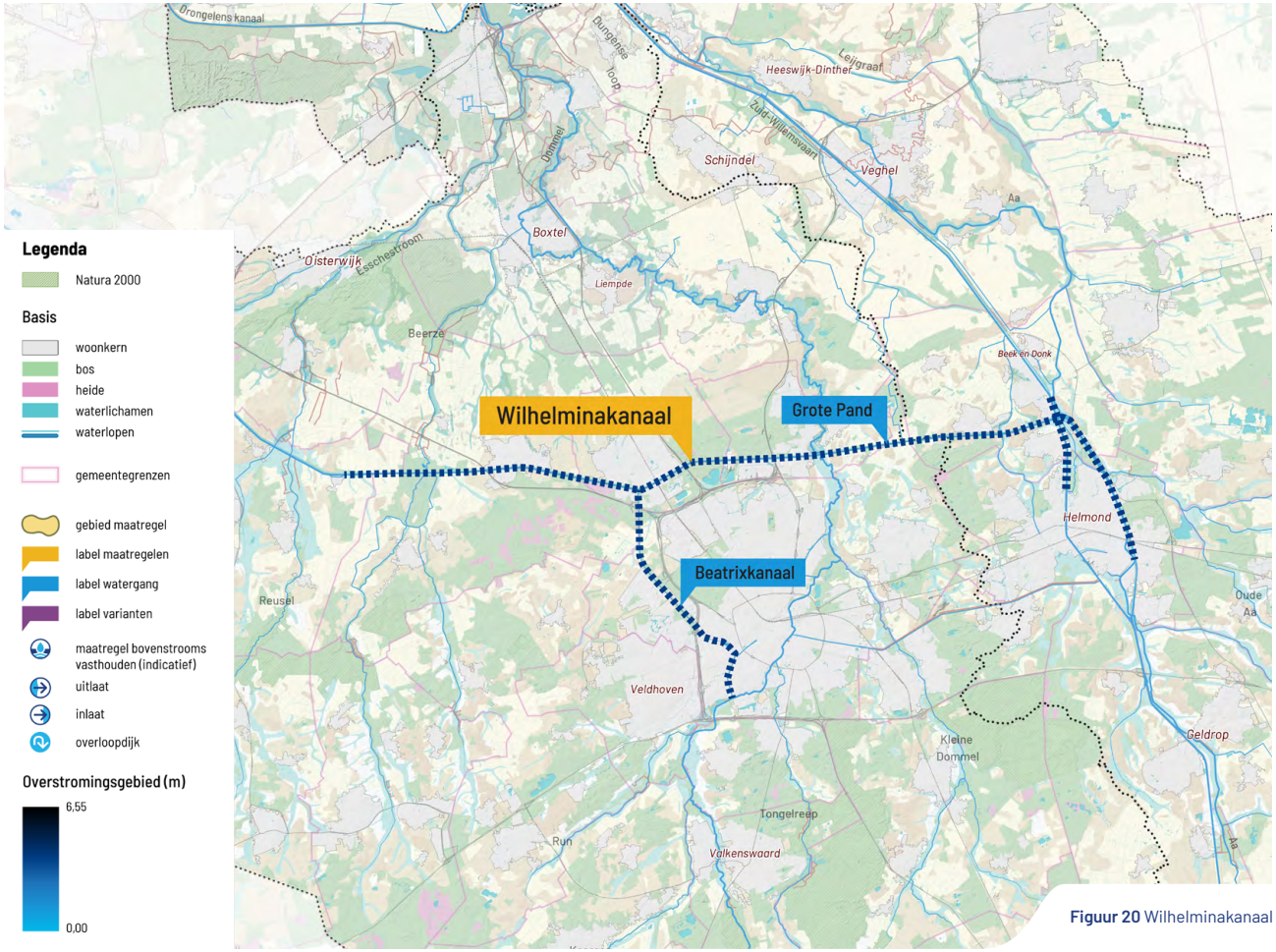
Uit eerdere onderzoeken blijkt dat alleen het vergroten van de verhanglijn in het Grote Pand óf algehele verruiming van het Wilhelminakanaal bij kan dragen aan méér afvoer van water (vanuit de Aa) via het Wilhelminakanaal richting Oosterhout. Uit deze onderzoeken blijkt dat algehele verruiming van het Wilhelminakanaal niet realistisch is. De maximale afvoer ter hoogte van sluis IV (Haghorst) blijft maximaal 33 m^3/s. De verkenning van deze oplossingsrichting richt zich daarom op het zogenaamde "Grote Pand". Dit is letterlijk een groot pand van het Wilhelminakanaal grofweg gelegen tussen Helmond en sluis IV te Haghorst. Het Grote Pand is weergegeven in figuur 20.

Potentiële bijdrage wateropgave

In deze oplossingsrichting zijn drie varianten onderzocht:

1. **Variant A:** Beter sturen in de huidige situatie: Door het waterpeil ter hoogte van Sluis IV (Haghorst) tijdelijk iets verder te laten zakken dan de uiterste ondergrens van het waterniveau (MIP 2),

Bijdrage huidige opgave	Realisatie-kosten	Exploitatie-kosten/jaar	Kosten inzet (per keer)	Kosten per miljoen kuub	Realisatie-snelheid
Variant B: 1 - 1,8 miljoen kuub	€ 12 - € 24,5 miljoen	€ 22.400	Verwaar-loosbaar	€ 13,6 miljoen	5-10 jaar



Figuur 20 Wilhelminakanaal

ontstaat een hydraulisch verhang (een hoogteverschil) over het Grote Pand. Hierdoor kan overtollig regenwater afkomstig van de Aa in westelijke richting worden afgevoerd via het Wilhelminakanaal, in perioden dat de afvoer van de Dommel (nog) geen beslag legt op het maximale debiet van 33 m^3/s.

2. **Variant B:** Optimaal afvoeren via Wilhelminakanaal: Door het toetspeil aan de oostkant van het Grote Pand te verhogen naar 15,80m+NAP, wordt een groter hydraulisch verhang (een hoogteverschil) gecreëerd in het Grote Pand. Hierdoor kan méér overtollig regenwater afkomstig van de Aa in westelijke richting worden afgevoerd via het Wilhelminakanaal, in perioden dat de afvoer van de Dommel (nog) geen beslag legt op de het maximale debiet van 33 m^3/s. Hiervoor dienen de bestaande waterkeringen langs het oostelijke deel van het Grote Pand te worden verhoogd met 15 – 50 cm. Aansluitend langs de oostzijde van het Grote Pand zullen waterkeringen worden verlengd om de bestaande, te verhogen waterkering aan te sluiten aan de hoge grond. Variant B is inclusief het beter sturen in de huidige situatie (Variant A). Er zijn verschillende varianten B doorgerekend: B1 = +15cm, B2 = +30cm en B3 = +50cm. Het optimum ligt tussen B1 en B2, naar verwachting dichter bij B1, tussen de 15 en 30cm. Bij meer verhoging stijgen de kosten extreem.
3. **Variant C:** Optimaal bergen: In deze variant die is gericht op het optimaal bergen van water voor droge perioden is geen sprake van een verhang in het Grote Pand. Om het optimale peil van 15,30m+NAP te kunnen realiseren zijn alleen beperkte maatregelen noodzakelijk aan de westkant van het Grote Pand, ter hoogte van Sluis IV (Haghorst). Zo kan er proactief worden geacteerd bij dreigende droogteperioden. Met deze beperkte maatregel is ca. 0,5 miljoen kuub beschikbaar voor droge perioden.

Variant B is als meest kansrijk beoordeeld en zorgt voor een maximale bijdrage aan de Howabo-opgave van 1,4 tot 1,8 miljoen kuub. Met deze oplossingsrichting blijft de maximale afvoercapaciteit van het Wilhelminakanaal gelijk (bij spuisluis IV max 33 m^3/s). De winst zit in het efficiënter gebruiken van de bestaande afvoercapaciteit van het Wilhelminakanaal door slim te sturen. Let op, de sturing is mensenwerk en zal altijd lager uitvallen dan de maximale bijdrage zoals hierboven genoemd. We verwachten dat een winst van 1 miljoen kuub haalbaar is als hogere kades en slim sturen worden gecombineerd.

Ruimtelijke inpassing en betrokken partners

- De oplossingsrichting Wilhelminakanaal biedt een goede mogelijkheid om het kanaal robuuster te maken voor zowel natte als droge periodes en daarmee het gehele watersysteem.
- De scope van deze oplossingsrichting komt nagenoeg overeen met de scope van de beoogde verkenning van Rijkswaterstaat naar mogelijkheden om het Grote Pand méér klimaatbestendig in te richten.

Gezien de overlap van beide doelstellingen zijn in deze verkenning beide varianten gecombineerd.

- Daarnaast is het belangrijk om te noemen dat de waterkeringen langs het Grote Pand op dit moment niet overal op orde zijn. Een aantal keringen langs het Wilhelminakanaal moeten op orde worden gebracht door beheerder Rijkswaterstaat. Het op orde brengen van deze keringen staat gelijk aan variant A: slim sturen in de huidige situatie. Het op orde brengen van de keringen door RWS is een activiteit die sowieso uitgevoerd zal worden. Er kan 'meegelift' worden door de keringen niet alleen op orde te brengen, maar ook meteen te verhogen. Door de reguliere versterkingsopgave aan de keringen, die sowieso wordt uitgevoerd, is er een kans om werk met werk te maken, waardoor extra kosten relatief beperkt zijn.
- Van een robuuster kanaal profiteert niet alleen regio Den Bosch, maar heel Brabant-Oost. Het is een bovenstroomse oplossingsrichting die, ook in minder extreme hoogwatersituaties, extra flexibiliteit in het watersysteem biedt.

4.6 Participatieve Waarde Evaluatie

Om het inwonersperspectief te betrekken bij het proces, is in februari 2025 een online raadpleging uitgevoerd: een zogeheten Participatieve Waarde Evaluatie (PWE). Het doel hiervan was om inzicht te krijgen in de zorgen, voorkeuren en waarden van inwoners van Brabant-Oost over de waterveiligheid in het gebied. Meer dan 2000 mensen vulden de online raadpleging in. Ruim de helft hiervan nam deel vanuit een panel met een representatieve vertegenwoordiging ten aanzien van geslacht, leeftijd en opleidingsniveau. Uit de raadpleging blijkt dat inwoners veel waarde hechten aan:

- Veiligheid, snelheid en samenwerking: snel beschermen tegen overstromingen, samen met andere overheden.
- Technische maatregelen: voorkeur voor snelle, effectieve oplossingen. Ook als die ruimte en geld kosten, maar de kans op overstromingen flink verkleinen.
- Gedeelde verantwoordelijkheid: water stopt niet bij gemeentegrenzen; lusten en lasten moeten eerlijk verdeeld worden.
- Natuur en woningbouw: deze functies worden belangrijker gevonden dan recreatie of landbouw.

4.7 Mer-traject met een NRD en planMER

Voor het Programma Howabo is een plan-milieueffectrapportage (planMER) uitgevoerd. Het doel van deze planMER is om al in een vroeg stadium inzicht te krijgen in de effecten van de 11 oplossingsrichtingen op de leefomgeving.

De 11 oplossingsrichtingen zijn ingedeeld naar type maatregel, de zogenoemde hoekpunten. In de hoekpunten wordt onderscheid gemaakt tussen afvoeroplossingen (onder vrij verval of uitmalen) en oplossingen binnen het stroomgebied van de Aa en de Dommel (bovenstrooms of benedenstrooms bergen). In het planMER-traject zijn de individuele oplossingsrichtingen, de hoekpunten en het voorkeursalternatief beoordeeld op milieueffecten. Het voorkeursalternatief, een combinatie van oplossingsrichtingen uit de beoordeelde studiealternatieven, is in het planMER beoordeeld. De effectbeoordeling van het voorkeursalternatief wordt in deze paragraaf toegelicht. De PlanMer kent een uitwerkingsniveau waarbij uitgegaan is van het maximaal ruimtebeslag en maximale impact voor het totaal en per oplossingsrichting. In de volgende fase is een mogelijk aanvullend projectMER voor een aantal oplossingsrichtingen nodig waarin een gedetailleerde effect beoordeling volgt.

NRD

De procedure begon met het opstellen van een Notitie Reikwijdte en Detailniveau, afkorting NRD. De NRD omschrijft de beoogde onderzoeksmethode en reikwijdte van de planMER. Deze lag van 20 januari tot en met 3 maart 2025 ter inzage. In deze periode zijn zeven zienswijzen ingediend en zijn er twee adviezen uitgebracht: één door de Commissie voor de mer en één door Brabant Advies. De zienswijzen en adviezen zijn beantwoord in een Nota van Zienswijzen en meegenomen in de PlanMER. Op basis van de NRD is vervolgens de planMER opgesteld, waarin de effecten van de 11 oplossingsrichtingen op de leefomgeving systematisch zijn onderzocht en beschreven.

De belangrijkste aandachtspunten die benoemd worden in de zienswijzen zijn:

- De mogelijke effecten op Belgisch grondgebied als gevolg van bovenstrooms vasthouden en bergen zijn het belangrijkste aandachtspunt van onze Zuiderburen. Zij worden graag op de hoogte gehouden van Howabo.
- Vanuit natuur en landbouw is er vrees voor het achterblijven van vervuild slib op gronden bij overstromingen en inzet van nieuwe waterbergingsgebieden. Ook (lange) leeglooptijden van waterbergingen worden genoemd als aandachtspunt.

Het belangrijkste aandachtspunt vanuit de Commissie voor de mer en Brabant Advies is om de mogelijk grotere opgave onder invloed van klimaatverandering mee te nemen als een toekomstige opgave en hiervan de effecten te beschrijven. Zo wordt duidelijk wat aanvullend nodig kan zijn voor een klimaatrobuust watersysteem.

PlanMER

De effectbeoordeling in de PlanMER geeft aan in welke mate de effecten van de maatregelen positief of negatief zijn ten opzichte van de referentiesituatie, welke is opgebouwd uit de huidige situatie en autonome ontwikkelingen. Een ongecontroleerde overstroming is onderdeel van de referentiesituatie.

Het voorkeursalternatief scoort positief op hoogwaterveiligheid (doelbereik). De maatregelen zijn een combinatie van afvoeren onder vrij verval, afvoeren door uitmalen en bergen en gaan tezamen een overstroming tegen. Dit geeft de waterschappen flexibiliteit (stuurbaarheid) tijdens een Howabo-situatie.

Door het tegengaan van een overstroming, scoort het voorkeursalternatief positief op gezondheid en (on)bereikbaarheid wegen. Overlast wordt voorkomen en de (water)veiligheid verbetert. Door het tegengaan van het ongecontroleerd onderlopen van gronden, heeft het voorkeursalternatief geen effect op waterkwaliteit, een beperkt positief effect op verontreinigingen (onder andere effect van slib op bodemkwaliteit) en een positief effect op bodemvitaliteit. Verder heeft het voorkeursalternatief een positief effect op regionaal water, stedelijk water en toekomstwaarde. Wel brengt het realiseren van de maatregelen kosten met zich mee en wordt hierdoor de beheerinspanning voor de waterschappen groter.

Het voorkeursalternatief heeft ook negatieve effecten. Het inzetten van de maatregelen, met name de waterbergingsgebieden, heeft een (beperkt) negatief effect op Natura2000 en NNB-gebieden. Als enkele weken water in deze gebieden blijft staan, kan dit habitattypen en leefgebieden aantasten. Ook blijven hierdoor mogelijk voedingsstoffen en verontreinigd slib achter. Hoewel ook voor land- en tuinbouw functiebehoud het uitgangspunt is, levert het inzetten van waterbergingsgebieden een schadepost op van 50-100% of meer van de jaaropbrengst (afhankelijk van het seizoen). Ook geeft achterblijven van slib een risico op verontreiniging, wat kan leiden tot opname van schadelijke stoffen in landbouwgewassen.
Verder geeft de inzet van de maatregelen kwetsbaarheid op voor historische bebouwing en groenstructuren (cultuurhistorie en landschap).

De permanente ingrepen (kades en kunstwerken) hebben een (beperkt) negatief effect op rivierkunde, natuur (Natura2000, NNB-gebieden en beschermde soorten), herkomstwaarden (cultuurhistorie en landschap, archeologie en belevingswaarde), groen (Omgevingsplan), uitzicht en land- en tuinbouw. Deze effecten dienen in de planuitwerkingsfase nader onderzocht te worden en kunnen, naar verwachting, goed gemitigeerd worden. De maatregelen kunnen ook kansen bieden voor natuurontwikkeling en het zichtbaar maken van landschap en cultuurhistorie. Tijdens de aanleg ontstaat tijdelijke hinder door geluid, trilling overlast, stof en verkeerhinder. Bij de aanlegwerkzaamheden komt stikstof vrij, dit is een negatief effect op Natura2000-gebieden.

Het voorkeursalternatief heeft geen effect op aardkunde (neutraal). Verder beïnvloedt het voorkeursalternatief de grondwaterstand in de permanente situatie niet en de grondwaterstand in een Howabo-situatie (tijdelijk) zeer beperkt.

4.8 Hydrologische onderbouwing

In de HMB-studies zijn de individuele oplossingsrichtingen en varianten doorgerekend op de hydrologische bijdrage (in miljoen m^3) aan de opgave. Om meer inzicht te krijgen in wat de verschillende typen maatregelen doen zijn de hoekpunten van de planMER doorgerekend. Ook zijn combinaties van oplossingsrichtingen doorgerekend om de interactie tussen bouwstenen te duiden. Water dat weggepompt wordt kan immers niet meer een waterbergingsgebied instromen, waarmee combinaties van bouwstenen niet zomaar een optelling zijn van de individuele berekeningen. In deze paragraaf bespreken we achtereenvolgens de uitkomsten van de hoekpuntberekeningen en de doorrekening van de combinaties van oplossingsrichtingen. De hydrologische raakvlakken tussen de oplossingsrichtingen zullen blijvend gemonitord worden (zie hoofdstuk 9).

4.8.1 Hoekpunten planMER

De hoekpunten per type oplossingsrichting zijn doorgerekend zoals in de planMER benoemd. De hoekpuntberekeningen laten de volgende bijdrage aan de opgave van in totaal 36 miljoen kuub zien:

1. Afvoeren naar Maas-watersysteem (vrij verval) 27 miljoen kuub;
2. Afvoeren naar Maas-watersysteem (uitmalen) met een gemaal van 125 kuub/s kan de huidige opgave van 36 miljoen kuub worden opgelost;
3. Oplossen binnen de stroomgebieden van Dommel en Aa:
    - (Bovenstrooms) Vasthouden en Bergen is overgenomen vanuit de HMB-notitie: 4 miljoen kuub, mogelijk meer in de toekomst;
    - Aanleg gestuurde waterbergingen ongeveer 20 miljoen kuub bij huidige opgave.

Geconcludeerd kan worden dat geen van de hoekpunten op zichzelf de huidige opgave van 36 miljoen kuub kan oplossen, behalve een groot gemaal. Echter vanuit het uitgangspunt toe te werken naar een robuust watersysteem is een combinatie van maatregelen nodig.

4.8.2 Combinaties van oplossingsrichtingen

Er zijn verschillende berekeningen uitgevoerd vanuit een set van maatregelen die relatief snel te realiseren zijn (tot 2035) en een set van maatregelen op de langere termijn. In de set voor termijn 2035 zitten de volgende maatregelen (pakket 2035):

- De inlaat Engelermeer;
- Een verhoogd peil op het Engelermeer (van 4,00m+NAP);
- Het gemaal Crèvecoeur (van 50 of 75 m^3/s);
- Extra berging en afvoer in het Wilhelminakanaal (variant B);
- Het peilregulerend kunstwerk, met verhoogd peil in de Dommel (van 5,20m+NAP bij meetpunt ADM Bossche Broek);
- Regelbare inlaat in Bossche Broek Noord en Zuid (en een peil van 5,20m+NAP in beide gebieden);
- Afgraven vooroevers Drongelens kanaal en verwijderen van de drempel bij instroom Drongelens Kanaal.

Voor de langere termijn is ook een berekening uitgevoerd met het klimaat van 2050, waarin naast de bovenstaande set, de volgende maatregelen zijn toegevoegd (pakket 2050):

- Bokhovense Polder (optimalisatie van variant 3B: met peil 3,75m+NAP);
- De meestromende berging in het Drongelens kanaal (maximale variant);
- De Baardwijkse overlaat Oost (waarin de meestromende berging voorrang krijgt);
- Berging in de Dungense Polder (peil 4,90m+NAP).

Uitkomsten combinatie berekeningen:

- Het pakket 2035 lost de opgave van het huidige klimaat (36 miljoen m^3) op, er bestaat nog wel ruimte en betere sturing betreft inzet gemaal en bergingsgebieden.
- Het pakket 2050 lost de opgave van het toekomstige klimaat (50 miljoen m^3) op, er bestaat nog wel ruimte en betere sturing betreft inzet gemaal en bergingsgebieden.
- De werking van het waterbergingsgebied Bokhovense Polder in deze combinatieberekeningen met de andere oplossingsrichtingen blijkt minder effectief. Voor alle waterbergingsgebieden geldt dat er voldoende water (een brede golf) moet zijn om ze effectief (en snel) te kunnen vullen in het geval dat water ook afgevoerd wordt via andere oplossingsrichtingen.
- De combinatie van oplossingsrichtingen van een relatief klein gemaal (50 m^3/s), Engelermeer (inlaat en optimalisatie) en Bossche Broek (regelbare inlaten Bossche Broek Noord en Zuid) is in staat om de maximale waterstand met 35 cm te verlagen tot een niveau van 5,25m+NAP en de opgave aan kubieke meters water met bijna 75% op te lossen voor de korte termijn. Deze maatregelen zorgen ook voor een verkorting van de tijd dat de kritieke situatie zich voordoet. Aanvullende capaciteit bij het gemaal Crèvecoeur (75m^3/s) leidt nagenoeg tot het oplossen van de huidige opgave.

- Met inzet van het Peilregulerend kunstwerk wordt water efficiënter afgevoerd via de Bovenlandse Sluis (Drongelens kanaal) en spuisluis Crèvecoeur. Hierdoor kan een kleiner gemaal worden ingezet en wordt de keuze tussen bergen dan wel afvoeren flexibeler en stuurbaar. Er ontstaat ruimte in de huidige bergingsgebieden, Bossche Broek Noord en Vughtse Gement. Veel water wordt namelijk extra afgevoerd (door het hogere peil en verhang) via de Bovenlandse sluis.
- Het afvoeren/ bergen van de eerste miljoenen kuubs zijn het makkelijkste te realiseren. Een groot deel van de opgave (in m^3) kan worden opgelost. Het verder laten dalen van de piekwaterstand (naar 4,90m +NAP) vraagt om inzet van afvoer maatregelen.

Kortom, uit de berekeningen blijkt dat de huidige en toekomstige opgave kunnen worden opgelost met de mix van maatregelen zoals beoogd.

4.9 Conclusies uit verkenning

In de tabel op de volgende pagina (zie figuur 21) is op hoofdlijnen de resultaten weergegeven uit alle studies hiervoor genoemd. In het volgende hoofdstuk wordt beschreven hoe de afweging heeft plaatsgevonden en in hoofdstuk 6 wordt de daaruit volgende aanpak beschreven.

		Bovenstrooms Vasthouden en Bergen	**Verhogen Maatgevende Waterstand naar 5,20m+NAP** **Variant 2** Dommelsysteem	**Dungense Polder** **Variant 3** waterpeil 4m+NAP	**Bossche Broek** **Variant 2** peilregulerende inlaatwerken met waterpeil 5,20m+NAP	**Bokhovense Polder** **Variant 2** Optimalisatie Engelermeer **+** **Variant 3B** Waterpeil 3,50m+NAP	**Baardwijkse Overlaat** **Variant 1 t/m 5** Vughtse Gement, Moerputten, Vlijmens Ven, Oost, West	**Inlaat Engelermeer**	**Gemaal Crèvecoeur**	**Peilregulatie tussen Dommel en Aa**	**Vergroten Drongelens Kanaal** **Variant 1 t/m 3** Vooroevers, meestromende berging, verwijder-en drempels	**Wilhelminakanaal** **Variant 2** Optimaal afvoeren via kanaal
Strategisch waterbeheer	Effectiviteit	min. 4	6	1-3	1,5-3	11	6	0	20-36	Meerwaarde i.c.m. andere oplos-singsrichtingen	8	1-1,8
	Robuust-heid	Hoog	Hoog	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Stuurbaar-heid	Laag	Laag	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Hoog	Hoog	Gemiddeld	Hoog
Investe-ringskosten	in miljoen euro's	ntb	39	14	40	61	42	19	200	19	46	24
Realisatie-termijn		10-30 jr	0-5 jr	ntb	0-5 jr	10-15 jr	15-20 jr	0-5 jr	0-5 jr	0-5 jr	10-15 jr	5-10 jr
Omgevingsfactoren	MER	?	Gemiddelde milieueffecten	Gemiddelde milieueffecten	Grote milieuef-fecten vanwege N2000 status	Gemiddelde milieuef-fecten	Grote milieu-effecten vanwege N2000 status	Kleine milieu-effecten	Kleine milieu-effecten	Kleine milieu-effecten	Grote milieu-effecten vanwege N2000 status	Kleine milieu-effecten
	Synergie en Urgentie uit de omgeving	Voorkeur vanuit beleidslijn Water en Bodem sturend, RWP, Watertransitie en robuustheid van het watersysteem	Sluit aan bij hui-dige verbeterin-gen aan regionale keringen in het Dommelgebied	Herstelopga-ve regionale keringen in Dommelgebied	Herstelopgave regionale keringen in Dommelgebied en GGA Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek	GOL (Gebiedsont-wikkeling Oostelijke Langstraat)	Stedelijk water systeem gemeente Heusden, risico's met betrekking tot stikstof en Bossche Spoorzone. GGA Vlijmens Ven, Moer-putten en Bossche Broek, Energie opwek Vught, Wei-devogelconvenant, Open Landschap	Project Gemeente 's-Hertogenbosch gescheiden verkeersstromen en recreatieve voorzieningen, met GOL,	Ontwikkelingen in Henriëttewaard voor natuur-ontwikkeling en dijkverbetering Lith-Bokhoven.	Ontwikkelingen Willemsplein, zoals cultuurhis-torie en verkeer.	GGA Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek, Energie opwek Vught, Weidevo-gelconvenant, Open Landschap	Geplande onder-houd-werkzaam-heden van RWS aan Grote Pand.

Optimaal / Zeer gunstig / Passend Acceptabel / Neutraal / Middelmatig Onvoldoende / (zeer) Ongunstig / Slecht

Figuur 21 Conclusies uit de verkenning



5

Redeneerlijn Howabo

5 Redeneerlijn Howabo

De redeneerlijn voor Howabo is gebaseerd op de wettelijke verplichting om te voldoen aan de omgevingswaarden voor waterveiligheid en wateroverlast (zie hoofdstuk 2.2) en op het adagium '***Robuust waar het kan, stuurbaar waar het moet***' (zie hoofdstuk 3.2). In vier stappen is de redeneerlijn in onderstaande paragrafen weergegeven. Zo wordt inzicht gegeven in de afwegingen en waarom de maatregelen in dit programma cumulatief noodzakelijk zijn.

5.1 Afweging in stappen

Stap 1: Uitgangspunten

1. Voldoen aan de Omgevingswaarden (hoofdstuk 2.2): wateroverlast en waterveiligheid (overschrijdingskans regionale keringen);
2. Doelbereik (hoofdstuk 2.2): Het pakket aan maatregelen moet een oplossing bieden voor de huidige opgave (36 miljoen m^3) en voorbereid zijn op de toekomstige opgave (50 miljoen m^3 in 2050);
3. Samen uit, samen thuis (paragraaf 3.1): verdeling van de lusten en de lasten en het maken van een bovenregionale, integrale afweging;
4. Een watersysteem voor nu en de toekomst (paragraaf 3.2): Maatregelen moeten bijdragen aan een robuust systeem op lange termijn én directe risicoreductie op korte termijn.

Stap 2: Voorkeursvolgorde van typen maatregelen

De trits vasthouden – bergen – afvoeren vormt de basis en sluit aan bij de beschreven typen maatregelen uit de adaptieve strategie (de vier kwadranten). De voorkeursvolgorde van type maatregelen is:

1. Bovenstrooms vasthouden en bergen: benut natuurlijke processen en natuurlijke laagten en draagt bij aan robuustheid en droogteaanpak;
2. Benedenstrooms bergen: inzet van bestaande en nieuwe waterbergingsgebieden om pieken op te vangen;
3. Afvoeren onder vrij verval: optimaliseren van bestaande afvoersystemen door peilverhoging en sturing;
4. Afvoeren door bemaling: technische ingreep als sluitstuk om normdoelbereik te halen.

Stap 3: Criteria voor afweging

Elke oplossingsrichting is beoordeeld op de volgende criteria:

- **Effectiviteit:** bijdrage in miljoenen kuubs aan de opgave.
- **Realisatietermijn:** haalbaarheid binnen 2035 en 2050.
- **Investeringskosten:** kosten in miljoenen euro's voor realisatie van de maatregel.
- **Synergie en urgentie uit de omgeving:** synergie met lopende ontwikkelingen zoals droogteaanpak, GGA, natuurherstel, energie, groen/blauwe opgaven in en om de stad en aansluiten op urgentie in de omgeving zoals bij dijkversterking Lith-Bokhoven, op orde brengen Grote pand Wilhelminakanaal en verhogen peil in het Dommelgebied.
- **Effecten leefomgeving:** water, bodem, natuur, landbouw, ruimtelijke kwaliteit en sociaaleconomische effecten als wonen en werken.
- **Robuustheid:** structurele bijdrage aan een klimaatrobuust systeem.
- **Stuurbaarheid:** mate van flexibiliteit tijdens een calamiteit.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten uit onderliggende studies kort weergegeven en in 4.9 zijn deze resultaten samengevat in de tabel met conclusies uit verkenning.

Stap 4: Afweging en samenstelling pakket

Geen enkele oplossingsrichting scoort voldoende op alle criteria. Elke oplossingsrichting draagt op een andere manier bij aan 'Robuust waar het kan, stuurbaar waar het moet'. De tabel in paragraaf 4.9 laat zien dat elke oplossingsrichting een eigen profiel heeft, bijvoorbeeld:

- Bovenstrooms vasthouden en bergen scoort hoog op robuustheid en meekoppelkansen, maar laag op stuurbaarheid en realisatietijd.
- Nieuwe bergingsgebieden (Bokhovense Polder, Meestromende Berging) scoren gemiddeld op effectiviteit, maar hebben omgevingsrisico's, een lange realisatietijd en een groot ruimtebeslag.
- Gemaal Crèvecoeur scoort hoog op effectiviteit, maar laag op robuustheid, meekoppelkansen en kosten.

Met de studies wordt bevestigd dat de opgaven niet behaald kunnen worden met één (type) maatregel. Alle bergingen (boven- en benedenstrooms) samen zijn onvoldoende; een combinatie met verbeterde afvoer is onmisbaar. Een gemaal alleen is niet robuust en bereid onvoldoende voor op de toekomstige opgave. Dit bekrachtigt te meer dat een effectieve risicobeheersing voor de regio een samenhangende inzet van alle type maatregelen vereist.

De maatregelen zijn onderling niet uitwisselbaar. Elke maatregel heeft een unieke positie en rol in het watersysteem. Bergingsgebieden en afvoermaatregelen werken samen in een specifieke inzetvolgorde.

Dit leidt tot de conclusie dat de maatregelen in dit programma cumulatief noodzakelijk zijn om weer en in de toekomst te blijven voldoen aan de omgevingswaarden en daarmee:

- een directe risicoreductie te realiseren (2035);
- voor te sorteren op toekomstige opgave (2050);
- een robuust en adaptief watersysteem te creëren.

Het programma bevat daarom alle oplossingsrichtingen. Vervanging of weglating is niet mogelijk zonder programmawijziging (zie hoofdstuk 9).



6

Aanpak Howabo in tijd

6 Aanpak Howabo in tijd

Met het toepassen van de visie (hoofdstuk 3), de feitelijke inzichten uit de verkenning (hoofdstuk 4) en de redeneerlijn (hoofdstuk 5) komen we uit bij de volgende Howabo-aanpak. Deze is tot stand gekomen in een reeks van werksessies met Howabo-partners. Daarnaast zijn maatschappelijke organisaties geconsulteerd.

2026 - 2035

- **Bovenstrooms vasthouden en bergen:** Klaar maken voor groeiende opgave en robuust systeem.
- **Behouden en verbeteren wat er al is:** Engelermeer, Wilhelminakanaal, Bossche Broek en Drongelens Kanaal.
- **Snelle risicoreductie:** Gemaal Crèvecoeur, nieuw stuwcomplex, verhogen maatgevende waterstand Dommel-gebied.
- Vastleggen reserveringsgebieden voor de toekomst.

2035 - 2050

- **Bovenstrooms vasthouden en bergen:** Klaar maken voor groeiende opgave en robuust systeem.
- **Uitbreiding bestaande bergingsgebieden:** Meestromende berging in de Baardwijkse Overlaat en Bokhovense Polder inrichten als waterberging

Programmering toekomst

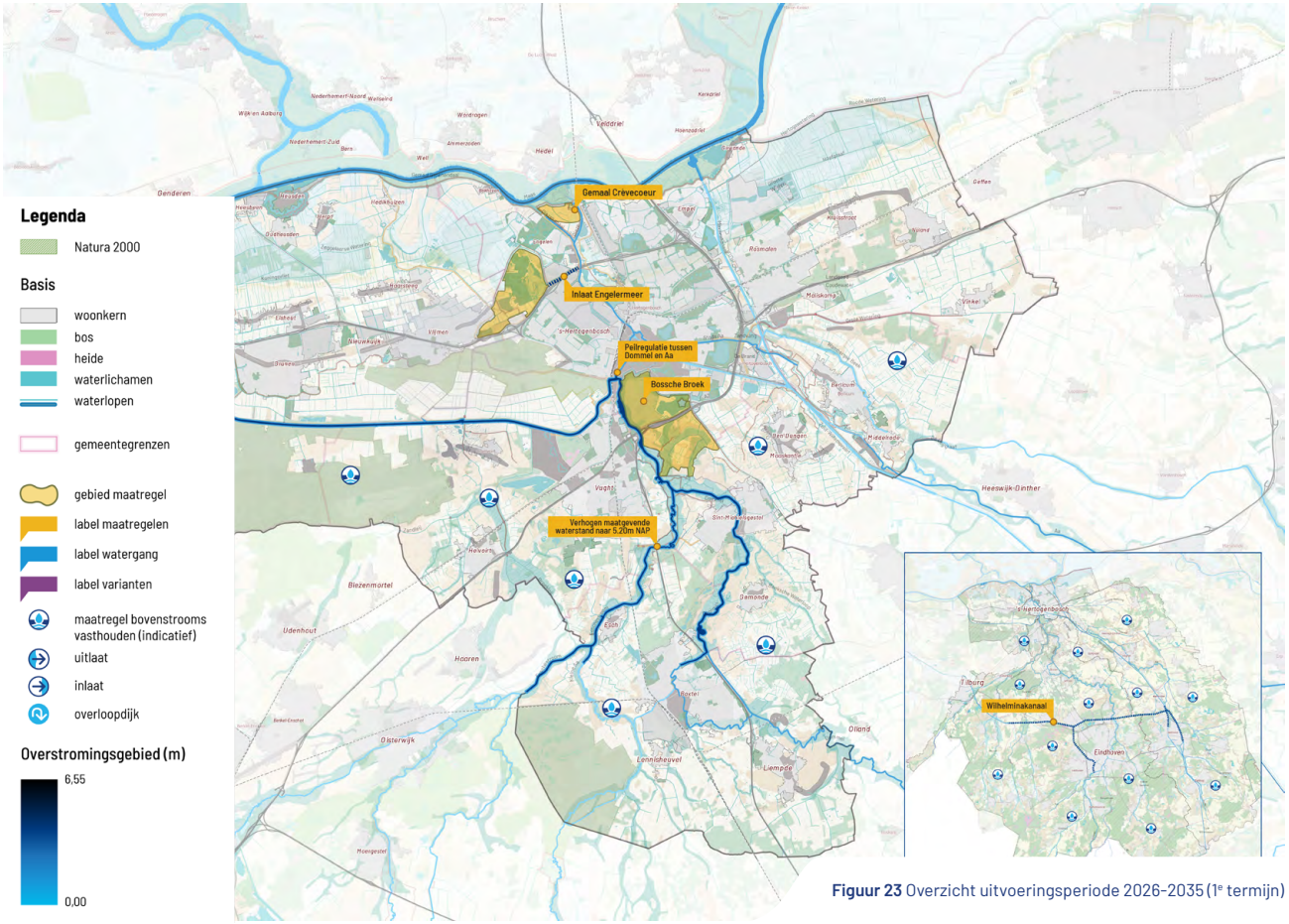
Synergie met andere opgaven:

- Dungense Polder
- Verhogen maatgevende waterstand Aa-gebied
- Moerputten en Vlijmens Ven

Figuur 22 De volgorde van maatregelen in tijd

6.1 Uitvoeringsperiode 2026-2035 (1e termijn)

In deze termijn werken we aan en realiseren we de maatregelen die passen binnen de redeneerlijn genoemd in hoofdstuk 5. Doorpakken op bovenstrooms vasthouden en bergen is de basis. In deze uitvoeringsperiode is 'tijd' een belangrijk aspect. De te nemen maatregelen moeten zorgen voor een risicoreductie passend bij de urgentie van de Howabo-opgave en sluiten aan bij lopende ontwikkelingen met een beperkt tijdsframe en meerwaarde bieden. Ingezet wordt op effectiviteit door behoud en verbeteren van de werking van het huidige systeem. Verdelen van lusten en last tussen de partners.



Figuur 23 Overzicht uitvoeringsperiode 2026-2035 (1e termijn)

1. **Bovenstrooms vasthouden en bergen voor groeiende opgave en robuust systeem**

   De ambitie van bovenstrooms vasthouden en bergen is het herstellen van het natuurlijke systeem. De waterschappen werken hier vanuit de watertransitie al aan, maar met de maatregel 'bovenstrooms vasthouden en bergen' zetten de waterschappen hier samen met de provincie Noord-Brabant nog extra op in (zie hoofdstuk 4.5.1). Met deze inspanningen verwachten we tussen 2035 en 2050 een bijdrage van deze maatregel aan de Howabo opgave bij 's-Hertogenbosch van minimaal 4 miljoen kuub. Uit nader onderzoek zal blijken hoeveel meer we kunnen realiseren. Het water dat bovenstrooms vastgehouden of geborgen kan worden zorgt niet één-op-één voor minder water bij 's-Hertogenbosch. Om bij 's-Hertogenbosch een merkbaar effect te bereiken (bijvoorbeeld 4 miljoen kuub minder water) moet er stroomopwaarts een veel grotere hoeveelheid water vast gehouden worden. Bovenstrooms bergen kan gekoppeld worden aan o.a. het dossier Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (regionale stresstest) en aan lopende of nog te initiëren gebiedsgerichte aanpakken (GGA).

2. **Substantiële risicoreductie door afvoer en sturing**

Een risico is gedefinieerd als de kans maal het gevolg. De kans op het voorkomen van een Howabo-gebeurtenis is groot en wordt steeds groter. Het klimaat verandert snel en de druk op ruimte is hoog. Ook de gevolgen zijn groot. Het risico (kans x gevolg) is daarmee groot. Dit pleit voor een substantiële risicoreductie op korte termijn. Daarom is ook de mogelijke realisatietermijn van oplossingen belangrijk om mee te nemen in de afweging. De technische maatregelen komen hiervoor in beeld, omdat ruimtelijke maatregelen meer tijd kosten in uitvoering. Het gemaal is daarbij de enige maatregel die op korte termijn een substantiële risicoreductie geeft. Daarom willen we, naast het robuuster maken van het systeem met bovenstrooms vasthouden en bergen, ook de afvoercapaciteit van het bestaande systeem vergroten door het realiseren van een gemaal in de Henriëttewaard, ter hoogte van en in samenspel met Spuisluis Crèvecoeur.

Gemaal Crèvecoeur: We realiseren een gemaal bij Spuisluis Crèvecoeur (zie hoofdstuk 4.5.8). Uiteindelijk goed voor maximaal 36 miljoen kuub extra waterafvoer. Dit vraagt een investering van 200 miljoen euro en kan in 2031 gerealiseerd zijn. Door samen te werken met project dijkversterking Lith-Bokhoven, natuurontwikkeling Henriëttewaard, Linie 1629 en Fort Crèvecoeur creëren we meerwaarde voor het hele gebied. De dijkversterking en de aanleg van het gemaal worden bij voorkeur in samenhang uitgevoerd om overlast voor de omgeving te beperken en vanwege hun onderlinge afhankelijkheid. De realisatie van de dijkverbetering staat gepland vanaf 2031. Aandachtspunt is de bedrijfszekerheid en de afhankelijkheden van energie, menselijk ingrijpen e.a.

Nieuw stuwcomplex (Peilregulerend kunstwerk en stroomgeulverbetering door verwijderen drempel in het Drongelens Kanaal en afgraven vooroevers, zie hoofdstuk 4.5.9 en 4.5.10): We realiseren een peilregulerend kunstwerk in de Stadsdommel. Dit kunstwerk maakt de inzet van het Gemaal Crèvecoeur effectiever en maakt het bovendien mogelijk om de maatgevende hoogwaterstand bij de instroom van het kanaal te verhogen van 4,90m+NAP tot 5,20m+NAP. Deze verhoging resulteert in een steilere verhanglijn over het kanaal waarmee het afvoerdebiet over het kanaal toeneemt. We onderzoeken bij de ontwikkeling van dit kunstwerk de meerwaarde van een volledige herziening van het stuwcomplex Vughterstuw/Drempel Drongelens kanaal, inclusief de introductie van een peilregulerend kunstwerk ter plekke. Ook de ontwikkelingen van de provinciale weg bij het Willemsplein en het Ravelijn kunnen meegenomen worden. De kosten voor beide maatregelen bedragen circa 28 miljoen euro en de stroomgeulverbetering levert circa 3 miljoen kuub op.

Verhogen maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP: Eerst en vooral moet de Aa- en Dommelafvoer op de Maas geloosd worden onder vrij verval. Dit gaat vanzelf en kost relatief weinig. Hiervoor is een verhoging van de maatgevende waterstand bij meetpunt ADM Bossche Broek wenselijk omdat dit zeer effectief is en er langer geloosd kan worden. Daarnaast kunnen de bestaande bergingen effectiever ingezet worden. Afvoeren onder vrij verval is een robuuste maatregel. Een verhoging tot 5,20m+NAP lijkt haalbaar volgens de rapporten (zie hoofdstuk 4.5.2). In het Howabo-gebied realiseren we binnen het project Hoogwaterbescherming VEG al een gesloten stelsel van regionale keringen in het Beneden-Dommelgebied. Met dat project bereiden we ons voor op een verhoging van de maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP. Dijkverbetering (waaronder project Hoogwaterbescherming VEG) binnen het effectbereik van de verhoogde maatgevende waterstand geldt als randvoorwaarde. Dijkverbetering is weliswaar niet de kern van de zaak, maar wel absoluut nodig om een hoger afvoerdebiet mogelijk te maken en dit veilig te laten verlopen. Dit levert 6 miljoen kuub water op voor ca. 40 miljoen euro in het Dommel-gebied. Voor het Aa-gebied geldt dat uitvoering van deze maatregel meer investeringen vraagt in de stad Den Bosch.

3. **Behoud en verbeteren wat er is en aansluiten bij de urgentie in de omgeving**

   We realiseren ons dat de bestaande waterbergingsgebieden en beschikbare afvoersystemen van grote waarde voor de waterveiligheid rondom 's-Hertogenbosch zijn en blijven. Verdere optimalisatie en uitbreiding van deze gebieden is noodzakelijk om ons watersysteem zo efficiënt en kosteneffectief mogelijk in te zetten. Daarom zullen de waterschappen opnieuw investeren in deze assets.

   Optimalisatie Engelermeer: We optimaliseren de bestaande waterberging Engelermeer en realiseren een nieuwe inlaat om het gebied te kunnen vullen. Dit sluit aan op actuele ontwikkelingen van de gemeente 's-Hertogenbosch, zoals de aanleg van een fietspad, en vormt een eerste stap richting de volledige benutting van de Bokhovense Polder als waterbergingsgebied. Ook verbetert het de sturingsmogelijkheden tijdens hoogwater. Deze maatregel levert circa 3 miljoen kuub op en kost ongeveer 25 miljoen euro (zie hoofdstuk 4.5.5 en 4.5.7).

   Wilhelminakanaal (optimaliseren Grote Pand): Bij het Wilhelminakanaal sluiten we aan op het project van Rijkswaterstaat (start uitvoering in 2032). Door meer waterberging in het Grote Pand van het Wilhelminakanaal mogelijk te maken wordt de maximale afvoer via het Wilhelminakanaal geoptimaliseerd (zie hoofdstuk 4.5.11). Hiermee realiseren we een reductie van de opgave van 1 tot 1,8 miljoen kuub voor 12 tot 24,5 miljoen euro én maken we het systeem robuuster bij droogte.

   Optimalisatie Bossche Broek: Optimalisatie van gestuurde waterberging Bossche Broek (Noord en Zuid). Door aanpassing van de waterinlaten en/of (her-)introductie van overstroombare leidijken, in combinatie met dijkverbetering voor het achterland (keerdijken) realiseren we een reductie van de opgave van 1,5 tot 3 miljoen kuub voor circa 40 miljoen euro (zie hoofdstuk 4.5.4).

4. **Herziening reserveringsgebieden waterberging**

   We herbezien en actualiseren de ruimtelijke reserveringsgebieden voor (regionale) waterberging in het Howabo-gebied, zodat we maatregelen op termijn mogelijk kunnen maken en tegelijk ruimte voor water reserveren. Dit geldt voor de Dungense Polder. De Bokhovense Polder is al gereserveerd als waterberging in de Provinciale Omgevingsverordening, net als de meestromende berging in de Baardwijkse Overlaat.

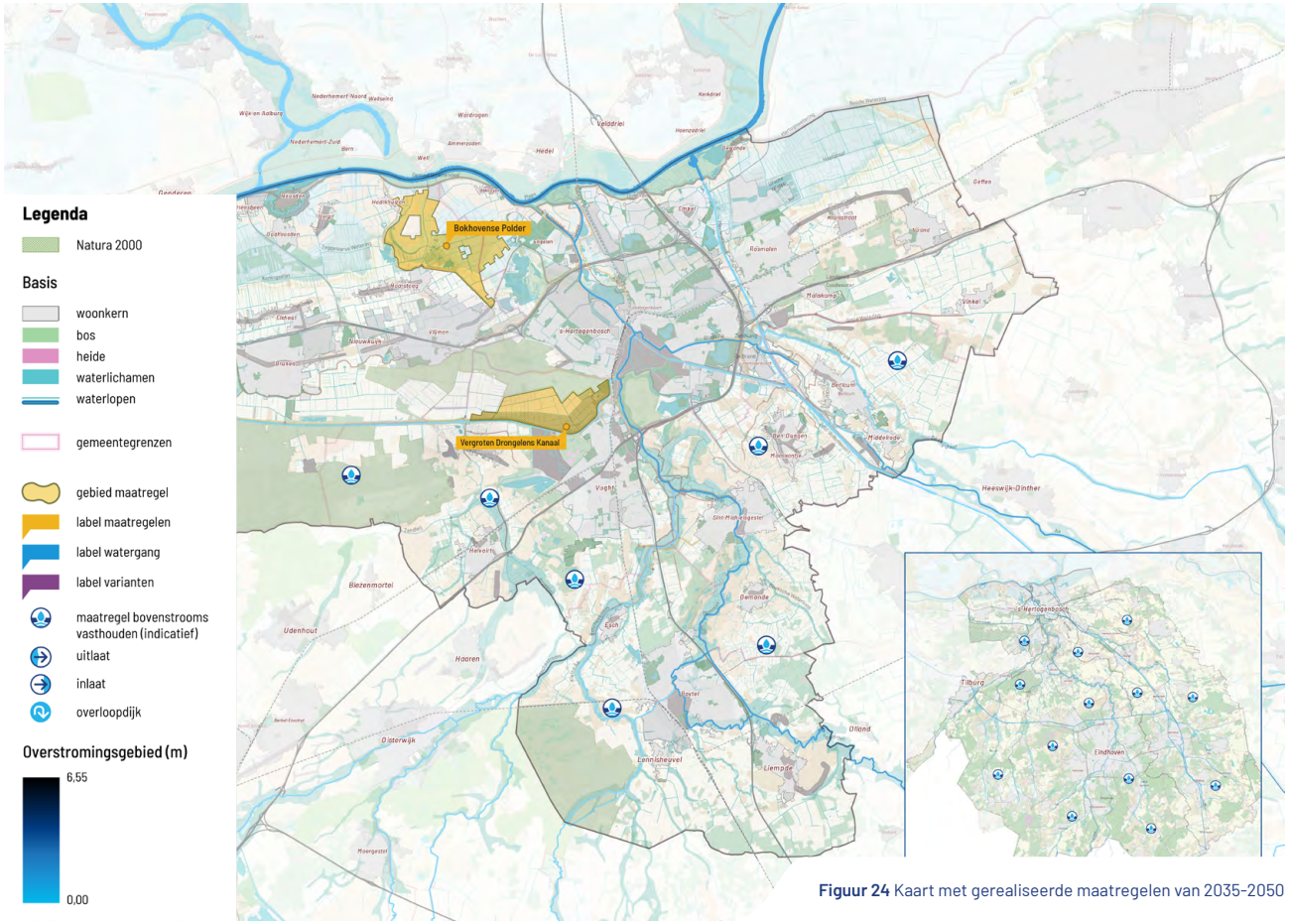
   Als een gebied planologisch gereserveerd is als waterberging dient het waterbergend vermogen geborgd te blijven. Ontwikkelingen mogen dan niet leiden tot afwenteling of noemenswaardige afname van waterberging. Ook sluiten we daarbij aan op Brabant brede aanpassingen van het areaal van bestaande reserveringsgebieden (5-10% van de laagste delen reserveren voor waterberging).

6.2 Uitvoeringsperiode 2035-2050 (2e termijn)

Water dat in en om 's-Hertogenbosch is aangekomen en niet meer (onder vrij verval of met een gemaal) geloosd kan worden, moet geborgen worden in bergingsgebieden om wateroverlast en overstromingen te voorkomen. De bergingsgebieden krijgen kades om het water daar veilig te kunnen parkeren. Zoveel mogelijk bergingscapaciteit draagt bij aan de instandhouding van een robuust systeem. We zetten in de 2e termijn in op de uitbreiding van bestaande bergingsgebieden, daar waar dat het meest kansrijk en doeltreffend is. We sluiten aan op bestaande initiatieven, ontwikkelingen en projecten waar synergie te behalen is, denk aan het GGA Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek.

1. **Bovenstrooms vasthouden en bergen voor groeiende opgave en robuust systeem**

   De ambitie van bovenstrooms vasthouden en bergen is het herstellen van het natuurlijke systeem. De waterschappen werken hier vanuit de watertransitie al aan, maar met de maatregel 'bovenstrooms vasthouden en bergen' zetten we hier samen met de provincie Noord-Brabant nog extra op in (zie hoofdstuk 4.5.1). Daar gaan we ook in de periode na 2050 mee door. Uit nader onderzoek zal blijken hoeveel deze maatregel aan kuubs kan opleveren.



Figuur 24 Kaart met gerealiseerde maatregelen van 2035-2050

2. Uitbreiding bestaande bergingsgebieden

Meestromende berging in de Baardwijkse Overlaat: Dit is een koppeling van de oplossingsrichtingen Baardwijkse Overlaat en Vergroten Drongelens Kanaal en levert circa 8 miljoen kuub op voor 37 miljoen euro (zie hoofdstuk 4.5.6 en 4.5.10). Deze maatregel kan worden ingebed in de gebiedsontwikkeling GGA Vlijmens Ven, Moerputten, Bossche Broek. We breiden de waterbergingscapaciteit van het Vughtse Gement uit tot maximaal 3,60m+NAP en leggen een nieuwe berging aan langs het Drongelens Kanaal. Hierbij maken we gebruik van de bestaande Inlaat Vughtse Gement, realiseren we een nieuwe uitlaat op het Drongelens Kanaal nabij de Bossche Sloot en zoeken we synergie met de optimalisatie van waterbergingsgebied Vughtse Gement en het compartiment Baardwijkse Overlaat Oost.

Bokhovense Polder: Na realisatie van de inlaat Engelermeer en de optimalisatie van het waterbergingsgebied Engelermeer kan ook de rest van de Bokhovense Polder geschikt worden gemaakt voor de opvang van water (zie hoofdstuk 4.5.5). Het gebied kan gecompartimenteerd vollopen via het Engelermeer en worden geledigd via Gemaal Groenendaal op de Maas. Als het volledige gebied wordt benut kan dit circa 8 miljoen kuub opleveren voor 42 miljoen euro.

6.3 Periode na 2050: Synergie met andere opgaven

Voor de lange termijn (20-30 jaar) richten we ons op maatregelen die een sterke afhankelijkheid hebben met andere opgaven (Dungense Polder en Hoger Peil Aa-gebied) en op bergingsgebieden die pas gerealiseerd kunnen worden als toekomstige klimaatscenario's daar aanleiding toe geven.

1. **Bovenstrooms vasthouden en bergen voor groeiende opgave en robuust systeem**

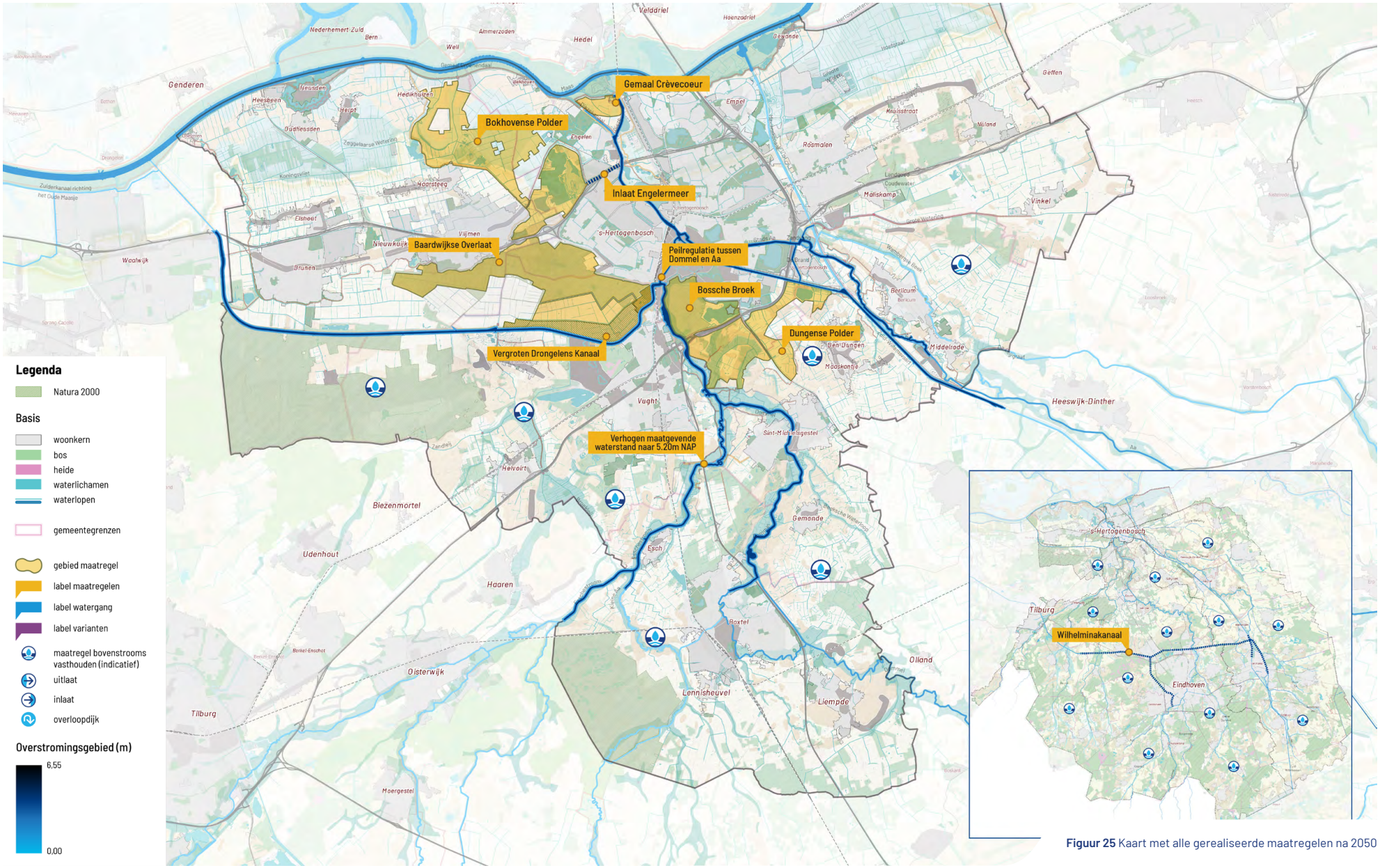
   De ambitie van bovenstrooms vasthouden en bergen is het herstellen van het natuurlijke systeem. De waterschappen werken hier vanuit de watertransitie al aan, maar met de maatregel 'bovenstrooms vasthouden en bergen' zetten we hier samen met de provincie Noord-Brabant nog extra op in (zie hoofdstuk 4.5.1). Daar gaan we ook in de periode na 2050 mee door. Uit nader onderzoek zal blijken hoeveel deze maatregel aan kuubs kan opleveren.

2. **Synergie met andere opgaven**

   Dungense Polder: We sluiten aan bij de uitwerking van het project verbreding A2 Deil-Vught. Dit MIRT-project is voorlopig uitgesteld, maar wel van aanzienlijk belang voor het realiseren van de waterberging. Het aansluiten bij het MIRT project maakt een kosteneffectieve realisatie mogelijk en biedt kansen voor gecombineerde gebiedsontwikkeling. In de tussentijd kan het landschapspark in de Dungense Polder gerealiseerd worden, zolang waterbergend vermogen gelijk blijft. De plannen voor het Landschapspark zijn overigens goed te verenigen met de nevenfunctie als waterberging. Op termijn biedt het ruimte aan 1 tot 3 miljoen kuub water (zie hoofdstuk 4.5.3).

   Hoger peil Aa-gebied: Het Dommel gebied wordt op de korte termijn ingericht voor een hoger peil van 5,20+m NAP. Voor het Aa gebied wordt op natuurlijke momenten, zoals bij vervanging, de inrichting aangepast naar een peil van 5,20+m NAP. Hiervoor wordt aangesloten bij lopende ontwikkelingen en aanvragen. Doel is ook het Aa systeem, waaronder de stad 's-Hertogenbosch, weerbaarder te maken tegen eventuele hoge peilen in de toekomst.

   Baardwijkse Overlaat: Het realiseren van een stuurbare waterberging in de Vlijmens Ven en Moerputten kan op termijn ruimte bieden aan circa 5 miljoen kuub water. Maar we programmeren deze maatregel nog niet voor realisatie omdat het inrichten van deze Natura2000-gebieden risicovol is. Zowel voor vergunningverlening als voor kwetsbare natuur. Na 2050 zijn de kwetsbare populaties in deze gebieden mogelijk robuuster. Mocht er dan opnieuw ruimte voor waterberging nodig zijn, dan beschouwen we de gebieden opnieuw.



Figuur 25 Kaart met alle gerealiseerde maatregelen na 2050



7

Vervolgstappen

7 Vervolgstappen

In dit hoofdstuk zoomen we in op hoe vervolg wordt gegeven aan het programma. Dat gebeurt via een aantal lijnen:

- integrale planuitwerking en uitvoering maatregelen in projecten;
- ruimtelijke kwaliteit in samenhang versterken;
- planologische verankering;
- uitwerking inzetvolgorde en inzetprotocollen;
- monitoring en evaluatie voor samenhang, gezamenlijke bijsturing en borging doelbereik (zie hoofdstuk 9).

7.1 Integrale planuitwerking en uitvoering maatregelen in projecten

Na vaststelling van het programma Howabo werken we in projecten toe naar de uitvoering. Elke maatregel zal als individueel project worden opgepakt en een planvormingsfase doorlopen waarin de volgende punten in ieder geval aan de orde komen:

- In het plangebied van de maatregelen wordt verbinding gezocht met andere opgaven en worden deze opgaven, ontwikkelingen en belangen in samenhang uitgewerkt. (zie hoofdstuk 3.3 en 4.5 voor een beschrijving van op dit moment bekende opgaven en ontwikkelingen, deze zijn niet uitputtend).
- Conditionerende onderzoeken, zoals (water) bodem, archeologie, explosieven, Flora en Fauna ten behoeve van uitwerking ontwerp en vergunbaarheid.
- Omgevingsproces gericht op draagvlak, afspraken over (meervoudig) van de individuele projecten grondgebruik en grondverwerving.
- Uitwerken vergunningsontwerp t.b.v. vergunningverlening.

De planvormingsfase van de individuele projecten eindigt met het nemen van een projectbesluit of Vergunning Eigen Dienst (VED). Ook andere relevante vergunningen, zoals vergunningen t.b.v. stikstof zullen dan aangevraagd worden. Waar nodig dienen projecten ook nog een ProjectMER te doorlopen. Daarna zal een aanbestedingsperiode volgen en ten slotte de uitvoering. Na oplevering van het project zal de beheerorganisatie van de waterschappen het beheer en onderhoud uitvoeren en ook toezien op de instandhouding.

De maatregel Bovenstrooms vasthouden en bergen vergt vooralsnog een andere aanpak dan een projectmatige. Na een onderzoek naar het effect van bergen op de situatie rondom 's-Hertogenbosch volgt de uitwerking van een passende aanpak.

De uitvoeringstermijnen van de verschillende projecten lopen uiteen. Om de samenhang binnen het programma te behouden, sturen we op programmaniveau bij en herijken we het totaal elke zes jaar. Waar mogelijk sluiten we daarbij aan op het tijdspad van de WBP programma's (zie ook hoofdstuk 9 Monitoring en evaluatie). In de Stuurgroep Howabo worden deze keuzes gezamenlijk gemaakt. Daarbij blijven we erop letten dat de maatregelen passen binnen de in hoofdstuk 5 beschreven voorkeursvolgorde van maatregelen.

7.2 Ruimtelijke kwaliteit in samenhang versterken

Om de ruimtelijke kwaliteit, ruimtelijke inpassing en samenhang van de verschillende projecten en ingrepen in het kader van Howabo te versterken, stellen we een Q-team (beeldkwaliteitsteam) samen. Het team stuurt op de gewenste ruimtelijke kwaliteit en samenhang tussen de verschillende plannen en omgeving, Het Q-team geeft ook advies aan:

- De opdrachtgever over (landschaps-) architectenkeuze;

- De betrokken (landschaps-)architecten over de ruimtelijke uitgangspunten;
- De adviescommissies Omgevingskwaliteit bij de toetsing van de aanvragen voor een omgevingsvergunning.

Het kader voor het Q-team is het op te stellen beeldkwaliteitsplan, aanvullend kunnen ze per opgave onderzoeken of nadere uitgangspunten gewenst zijn voor het opstellen van de uitvraag van een dergelijke opgave. Het is van belang dat het Q-team bij het opstellen van de uitgangspunten voor elke opgave betrokken is.

Het Q-team bestaat uit een onafhankelijke voorzitter (architect/ stedenbouwkundige of landschapsarchitect) die in de regio voor alle projecten en ingrepen een rol kan spelen. Daarnaast zitten er stedenbouwkundigen en landschapsontwerpers van de gemeenten in (tenminste 2 die meekijken voor de overkoepelende kwaliteit en er dus vast inzitten en daarnaast kan het team per opgave aangevuld worden met stedenbouwkundige of landschapsontwerpers die bij de gemeente werken waar de betreffende opgave speelt). Ook kan er naar behoefte een adviseur worden ingeschakeld in het Q-team, om bepaalde expertise die nodig is voor een succesvol ontwerp, erbij te trekken. Het kan dan gaan om bijvoorbeeld een adviseur bouwhistorie, een ecoloog of een lid van de adviescommissie omgevingskwaliteit van een gemeente.

Het Q-team geeft advies aan de Adviescommissie Omgevingskwaliteit van de desbetreffende gemeente maar die behoudt een onafhankelijke rol. Het is wel wenselijk om gedurende het proces van de uitwerking van een bepaalde opgave overlegmomenten tussen het Q-team en een adviescommissie Omgevingskwaliteit te organiseren.

7.3 Planologische verankering

Verschillende maatregelen uit dit programma hebben ruimtelijke impact. Denk bijvoorbeeld aan de Meestromende Berging, aan de Bokhovense Polder en aan de Dungense Polder. De ruimtelijke doorwerking daarvan moet vastgelegd worden in de daarvoor bestemde wet- en regelgeving. Hieronder volgt een opsomming van mogelijke plekken waar de maatregelen verankerd worden:

- Ten eerste een verankering van dit Programma zelf in het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).
- Daarna dienen de maatregelen die een nieuw waterbergingsgebied vormen ruimtelijk gereserveerd te worden in de omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant, dan wel dient de bestaande ruimtelijke reservering te worden aangepast aan de huidige inzichten.
- Ook het Maatgevend Hoog Water (MHW) voor de dimensionering (en normering) van de regionale keringen dient te worden aangepast van 4,90m+NAP naar 5,20m+NAP bij de Vughterstuw en bijbehorende verhanglijn in de omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant, gelet op de maatregel 'Verhogen maatgevende waterstand naar 5,20m+NAP'. We leggen vast dat we hieraan voldoen in het Dommelsysteem voor 2035 en in het Aa-systeem na 2050.
- Tot slot dienen de maatregelen vastgelegd te worden in gemeentelijke omgevingsplannen.

7.4 Uitwerking inzetvolgorde en inzetprotocollen

Alle maatregelen in het watersysteem hangen op een complexe manier met elkaar samen. Een hoogwatersituatie kan zich telkens anders voordoen. Het effectief inzetten van de maatregelen om tegen wateroverlast te beschermen vraagt dus een gedegen inzetvolgorde. Hiervoor is de eerste stap het uitbreiden van de bestaande inzetvolgorde op het moment dat nieuwe maatregelen gereed zijn. Omdat de maatregelen gefaseerd worden uitgevoerd en elke hoogwatersituatie anders is, is een redeneerlijn nodig om in tijden van aanstaande wateroverlast de juiste keuzes te kunnen maken.

Op dit moment maken we gebruik van de bestaande WATAK-afspraken (Waterakkoord Midden Limburgse en Noord-Brabantse kanalen: WATAK MLNBK), de 'Slim Watermanagement redeneerlijn Zuid-Nederland Wateroverlast', de huidige inzetvolgorde van de bergingsgebieden en de inzetprotocollen van de bestaande bergingen.

Nieuwe afspraken tussen Rijkswaterstaat, Waterschap Aa en Maas, Waterschap de Dommel en Waterschap Brabantse Delta, met name gericht op het gemaal en veranderende afvoeren via de kanalen, dienen in het WATAK vastgelegd te worden.

De huidige inzetvolgorde van waterbergingsgebieden is als volgt:

1. Waterberging Bossche Broek Noord;
2. Waterberging Howabo Vughtse Gement;
3. Waterberging Bossche Broek Zuid;
4. Waterberging Howabo Engelermeer (pas inzetbaar na realisatie ecotunnel A59);
5. Waterbergingen Dynamisch Beekdal.

De criteria die de huidige inzetvolgorde bepalen zijn:

1. Omvang te verwachten landbouwschade in een waterbergingsgebied;
2. Ecologische kwetsbaarheid van een waterberging;
3. Technische mogelijkheden van een waterberging;
4. Specifiek gemaakte afspraken met de omgeving over inzet van een waterberging.

Na realisatie van Howabo-maatregelen zal meer keuze zijn in het type maatregel dat als eerste wordt ingezet. Naast bergen kunnen we dan immers ook meer afvoeren (via vrij verval of gemaal). De gevolgen van afvoeren zijn anders dan de gevolgen van de inzet van een bergingsgebied. De inzetvolgorde is daarmee een terugkerend onderwerp op de agenda van de stuurgroep. Daarom dient de inzetvolgorde en de inzetprotocollen per maatregel te worden aangepast aan de hand van onderstaande criteria en aandachtspunten:

- Zo effectief mogelijk inzetten watersysteem, voor zowel Dommel als Aa systeem.
- Bij inzet waterberging: rekening houden met het seizoen: zomer of winter (vanwege kwetsbaarheid van landbouwgewassen en natuurwaarden in met name Natura 2000 gebieden).
- Zo min mogelijk afwentelen: keuze tussen onder vrij verval afvoeren of voormalen.
- Beperkingen voor de scheepvaart.
- Risico's: Denk bijvoorbeeld aan de keuze om het accepteren van 5,20m+NAP als laatste maatregel in te zetten, omdat het peil vanzelf doorstijgt, of juist als eerste om andere maatregelen effectiever inzetbaar te maken.

Bestaande schaderegelingen bieden ruimte voor gebruik bij de inrichting én de inzet van de Howabo-waterbergingsgebieden. Het bijbehorende werkproces gebeurt in samenspraak met belangenorganisaties. Het gezamenlijke doel is om onduidelijkheden en vertraging bij afhandeling te beperken.



8

Programma structuur

8 Programma structuur

In dit hoofdstuk gaan we in op de geraamde kosten voor realisatie van de maatregelen (de investeringen) en de financiering ervan. Ook lichten we toe hoe de waterschappen de uitvoering willen organiseren en welke communicatiestrategie bij het programma past.

8.1 Geraamde kosten, investeringen en financiering

De verantwoordelijkheid die de waterschappen dragen is historisch en actueel. De waterschappen werkten samen bij de realisatie van gestuurde waterbergingen Bossche Broek, Vughtse Gement en Engelermeer en die samenwerking wordt voortgezet. We kiezen voor een 50/50 kostenverdeling, voor het investeringsdeel.

De investeringen zijn geraamd op € 442 miljoen met een bovengrens van € 569 miljoen. De waterschappen reserveren een startkapitaal van € 350 miljoen; € 175 miljoen per waterschap. De reservering is daarmee geen eindbedrag, maar een stevige en noodzakelijke eerste stap om verantwoordelijkheden waar te maken.

Het geraamde investeringsvolume tot 2035, ordegrootte € 335 miljoen, voorziet in de grootste risico-

Totaal Investeringsvolume (prijspeil 2025, x € 1 mln) Realisatie 2025-2035 | Realisatie 2040-2050 | Realisatie ntb, vooralsnog niet opstarten

Bouwsteen	Bijdrage aan opgave miljoen kuubs	Investeringskosten (incl. BTW)	Nauwkeurigheid raming	Bandbreedte investeringskosten Bovengrens
Bovenstrooms vasthouden en bergen (realisatie grootschalige bovenstroomse bergingsbekkens)	4 + x	n.t.b.		n.t.b.
Waterstandverhoging: MHW 4.9m+NAP naar 5,2m+NAP - alléén in Dommeldal	6	39	40%	55
Optimalisatie gestuurde waterberging Bossche Broek	3	40	40%	56
Optimalisatie gestuurde waterberging Engelermeer (inlaat en berging)	3	31	25%	38
Realisatie gemaal Crèvecoeur	20 - 36	179	25%	224
Peilregulatie tussen Dommel en Aa	x	19	35%	26
Optimalisatie berging- en afvoermogelijkheden Grote Pand (Wilhelminakanaal)	1	24	25%	31
Realisatie gestuurde waterberging Bokhovense Polder	8	48	25%	60
Realisatie meestromende waterberging Drongelens Kanaal	8	48	25%	60
Realisatie gestuurde waterberging Dungense Polder	1 - 3	14	40%	20
Realisatie gestuurde waterberging Baardwijkse Overlaat: Moerputten en Vlijmens Ven	5	n.t.b	n.t.b	n.t.b
Totaal		**442**		**569**

Figuur 26 Totale investeringsvolume van Howabo maatregelen

reductie. In de periode tussen 2035 en 2050 is nogmaals een investeringsvolume van € 100 miljoen voorzien. Na 2050 volgen dan de laatste investeringen, nu geraamd op € 50 miljoen.

Naarmate onderdelen concreter worden, moeten ook de kostenramingen worden aangepast op inhoudelijke wijzigingen en marktfactoren. De huidige raming is gebaseerd op prijspeil 2025.

8.1.1 Cofinanciering en subsidies

De financiering valt in de eerste plaats onder de verantwoordelijkheid van de waterschappen. Echter, de problematiek in Brabant-Oost is dusdanig groot en uniek dat cofinanciering gerechtvaardigd lijkt. Er zijn veel raakvlakken met verschillende opgave (natuurherstel, woningbouw) en ontwikkelingen (nationale aanpak wateroverlast) die mogelijkheden bieden voor cocreatie en cofinanciering. Waar mogelijk koppelen we de opgave van HoWaBo aan (landelijke) opgaven om cofinanciering en/of subsidies mogelijk te maken.

8.2 Programmamanagement

Programma Howabo richt zich niet alleen op het realiseren van een samenhangend geheel van projecten, maar is er in de eerste plaats verantwoordelijk voor dat voldaan wordt aan de omgevingswaarden, door o.a.:

- Het verbeteren van de goede werking van bestaande beheermiddelen (projecten);
- De realisatie van aanvullende beheermiddelen, zoals een peilregulerend kunstwerk (projecten);
- Het verbeteren van de inzetbaarheid en goede werking van het samenstel van beheermiddelen. Denk aan het ontwikkelen van inzetprotocollen (activiteiten);
- Het verbeteren van de hoogwater beheerorganisatie (activiteiten).

Binnen het Programma Howabo wordt een portfolio van projecten en activiteiten op doelbereik gemanaged. De waterschappen richten hier een passende organisatie voor in. De Stuurgroep Howabo blijft bestaan. In de Stuurgroep dragen de partijen een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor de voortgang en bijstelling van het Programma als geheel. Gezamenlijk wordt elke zes jaar bepaald waar bijstelling of bijsturing nodig is (zie ook hoofdstuk 9 Monitoring en Evaluatie). De samenstelling van de Stuurgroep kan worden aangepast indien dit wenselijk of noodzakelijk wordt geacht.

8.2.1 Uitvoeringsovereenkomst(en)

Voor de planuitwerking en realisatie van de maatregelen stellen de waterschappen een uitvoeringsovereenkomst op. In deze uitvoeringsovereenkomst worden nadere afspraken vastgelegd over:

- **taakverdeling** – Wie doet wat; wie is opdrachtgever, wie voert uit;
- **doel en inhoud** – Wat moet er gebeuren en waarom; wettelijke/beleidsmatige basis;
- **planning** – Start- en einddatum, belangrijke mijlpalen en rapportagemomenten;
- **financiën** – Kostenverdeling, budgetten, subsidies en eventuele verrekening;
- **aansprakelijkheid** – Verdeling van risico's en verantwoordelijkheden;
- **beheer** – Wie beheert het resultaat na afronding;
- **wijziging/beëindiging** – Regels voor aanpassing of stopzetting van de overeenkomst;
- **verantwoording** – Rapportage, evaluatie en controleafspraken.

Deze elementen zorgen ervoor dat de samenwerking tussen de beide waterschappen juridisch duidelijk, bestuurlijk werkbaar en financieel verantwoord is. Voor de maatregel Wilhelminakanaal willen de waterschappen een uitvoeringsovereenkomst aangaan met eigenaar en vaarwegbeheerder Rijkswaterstaat. Idealiter neemt Rijkswaterstaat de opdracht voor het Wilhelminakanaal mee in hun planproces, maar daarover volgen nog nadere afspraken. Voor de maatregel bovenstrooms vasthouden en bergen maken de waterschappen aangescherpte afspraken met de provincie Noord-Brabant. Afhankelijk van het project en mogelijk bijbehorende opgaven kunnen ook met andere (nog niet genoemde) partners aanvullende overeenkomsten worden afgesloten.

8.3 Communicatie en participatie

8.3.1 Participatie bij het opstellen van het programma

Waterschappen Aa en Maas en De Dommel hebben samen met gemeenten 's-Hertogenbosch, Vught, Heusden, Sint-Michielsgestel en Boxtel, provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat in de verkenningsfase toegewerkt naar de uiteindelijke set maatregelen zoals beschreven in dit programma. Voor dit proces hebben zij een 'Samenwerkingsovereenkomst Verkenningsfase Hoogwateraanpak Brabant Oost' getekend. Het gesprek vond plaats op basis van diverse studies. Studies t.a.v. de haalbaarheid, maakbaarheid en betaalbaarheid. Via een planMER zijn de effecten op de omgeving van de oplossingen in beeld gebracht. Inwoners van Brabant Oost zijn gevraagd mee te denken via een online raadpleging die via lokale en regionale media is gepromoot. De overkoepelende boodschap was zorg voor veiligheid, snelheid en doe het in samenwerking. Maatschappelijke organisaties, te weten ZLTO, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Brabants Landschap en Brabants Particulier Grondbezit zijn op diverse momenten geraadpleegd. Compensatie voor schade was een belangrijk punt voor hen. Naast een projectwebsite en digitale nieuwsbrief zijn via (lopende) contacten in deelgebieden diverse belanghebbenden in een vroeg stadium over het programma geïnformeerd.

De formele participatie is gestart bij het ter inzage leggen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD; 20 januari tot 3 maart 2025). Dit leverde zeven zienswijzen op. Ook Brabant Advies en Commissie mer hebben hun reactie gegeven. In de periode 14 april t/m 27 mei 2026 hebben vervolgens het Ontwerp Programma Howabo en het planMER ter inzage gelegen. Hierop zijn 32 zienswijzen ingediend. Deze zienswijzen richten zich vrijwel uitsluitend op het Ontwerp Programma en niet op de planMER.
Uit de reacties blijkt dat de noodzaak en urgentie van de hoogwateropgave breed worden onderkend.
Ook voor de strategie wordt waardering uitgesproken (niet uitsluitend waterberging). De indieners richten hun zienswijzen vooral op de gevolgen van de maatregelen voor bewoners, grondeigenaren en ondernemers en de wijze waarop deze gevolgen in het gebied worden ingepast en gecompenseerd. Daarbij worden zorgen geuit over de impact op wonen, bereikbaarheid en agrarisch gebruik en schaderegelingen. Deze aandachtspunten hebben betrekking op keuzes die in de volgende fase, bij de planuitwerking, nader worden uitgewerkt. De zienswijzen zijn via een Nota van Zienswijzen beantwoord. De zienswijzen onderstrepen het belang van zorgvuldige gebiedsgerichte uitwerking. Een proces waar ruimte blijft bestaan om per locatie de meest passende oplossingen te onderzoeken, met participatie van direct belanghebbenden.

De Commissie mer adviseert oog te houden voor hoe de regio na 2050 beschermd kan blijven tegen hoogwater. Wij begrijpen dat advies en herkennen het belang daarvan. Die uitwerking gebeurt in de strategie van de waterschappen en in onze komende Waterbeheerprogramma's.

Zowel de zienswijzen als de reactie van Commissie mer hebben geen aanleiding gegeven om het programma of de planMER aan te passen, met uitzondering van enkele tekstuele wijzigingen.

8.3.2 Participatie bij het uitvoeren van het programma

Communicatie en participatie zijn belangrijk om:

- belangen goed in beeld te krijgen;
- draagvlak te creëren voor maatregelen;
- transparant te werken en vertrouwen op te bouwen;
- samen te werken aan een waterveilige regio;
- zorgvuldige besluitvorming.

Dit sluit aan bij de verplichtingen van de Omgevingswet.

Strategie

De voorgestelde oplossingen zorgen voor grote veranderingen. Bij het uitwerken van de maatregelen wordt duidelijk wie welke belangen heeft. Zo kunnen we gericht en transparant communiceren en inwoners laten meedoen. Daarom is een goede communicatiestrategie voor Howabo belangrijk. Een duidelijke aanpak geeft richting en samenhang. Dit zorgt voor betrokkenheid van bewoners en partners.

Communicatieaanpak

De aanpak bestaat uit drie onderdelen:

1. **Het hoofdverhaal van Howabo**
   Het draait om: "Samen bouwen we aan een waterveilige regio". Dit verhaal legt uit wat we willen bereiken, waarom dat belangrijk is en hoe we dat samen met bewoners en partners doen. Het is de rode draad in alle communicatie, zoals projectpagina's, nieuwsbrieven en social media. Het verhaal is geschreven vanuit de kernwaarden: positief, confronterend, doelgericht, transparant, verbindend en deskundig. We communiceren actief en geven praktische tips (handelingsperspectief), bijvoorbeeld hoe bewoners wateroverlast in hun eigen huis of tuin kunnen voorkomen.

2. **Aanpak per project**
   Elk project krijgt een eigen communicatie- en participatieplan met aanvullende boodschappen. We kijken wie belang heeft en kiezen daarbij een passende participatievorm, zoals meedenksessies of enquêtes. Zo zorgen we dat belangen gehoord worden en dat er draagvlak is. Samenwerking met partners én bewoners is hierbij heel belangrijk.

3. **De kalender**
   Een overkoepelende communicatie- en participatiekalender geeft overzicht en focus. Alle geplande activiteiten staan op één plek, het werkt doelgericht en zorgt ervoor dat projecten beter op elkaar aan (kunnen) sluiten. De kalender bevat vaste thema's, zoals waterveiligheid en leefomgeving. Daarnaast is er ruimte voor actuele onderwerpen en spelen we in op ontwikkelingen.

Adaptieve aanpak

Het programma Howabo is een meerjarenstrategie. Omdat context en prioriteiten kunnen veranderen:

- herijken we jaarlijks het overkoepelende verhaal;
- evalueren we jaarlijks om te leren en bij te sturen;
- houden we de kalender flexibel;
- bespreken we per project welke participatievorm het beste werkt.

Gebruik van input

Alle reacties en ideeën van bewoners en partners worden zorgvuldig meegenomen in de verdere uitwerking van maatregelen. We leggen transparant uit wat we met deze input doen.

Zo zorgen we voor transparante communicatie, betrokkenheid en samenwerking om een waterveilige regio te realiseren.



9

Monitoring en evaluatie

9 Monitoring en evaluatie

De uitvoering van het programma heeft, gezien de omvang en de aard van de maatregelen, naar verwachting een lange looptijd. Tijdens de uitvoeringsperiode kunnen ontwikkelingen optreden die gevolgen hebben voor de uitwerking en uitvoering van maatregelen die onderdeel zijn van het programma. Ook kan de opgave wijzigen door bijvoorbeeld een verandering in (toekomstverwachtingen over) de neerslag door klimaatverandering of veranderingen in landgebruik en ruimtelijke inrichting. Het is daarom belangrijk om periodiek te kijken of er (onvoorziene) veranderingen zijn opgetreden, welke veranderingen dit zijn en of bijsturing van (de uitvoering van) het programma nodig is. Uit evaluatie op basis van o.a. monitoring blijkt of bijstelling van het programma en/of aanpassing van de inzet van instrumenten nodig is.

9.1 Monitoring van de voortgang van het programma

De maatregelen zijn ontworpen en gedimensioneerd op basis van modelberekeningen, waarbij theoretische scenario's en modellen zijn gebruikt om de effectiviteit te voorspellen. Alleen door monitoring kan worden vastgesteld of de maatregelen daadwerkelijk functioneren zoals verwacht en of ze het beoogde effect hebben. Zo kunnen eventuele afwijkingen worden gesignaleerd en bijgestuurd. Bovendien levert het waardevolle gegevens op die kunnen worden gebruikt om toekomstige maatregelen beter te ontwerpen.

De monitoring van de uitvoering van maatregelen en projecten vindt jaarlijks plaats. Hierbij wordt ingegaan op: wat gaat goed en wat niet? Halen we de planning? Welke aandachtspunten zijn er? Hierover wordt jaarlijks gerapporteerd aan de stuurgroep Howabo. Indien er projecten afgerond zijn wordt ook over de inzetvolgorde gerapporteerd: is de huidige inzetvolgorde nog logisch of zijn aanpassingen nodig?

Naast een jaarlijkse kwalitatieve monitoring van de uitvoer van maatregelen/projecten wordt elke zes jaar gekeken naar de kwantitatieve effecten op het watersysteem, met een watersysteemtoets. Is de opgave al geslonken door genomen maatregelen? Is de opgave gegroeid door nieuwe inzichten in modellering of klimaatscenario's?

De uitvoeringstermijnen van de verschillende projecten lopen uiteen. Om de samenhang binnen het programma te behouden, sturen we op programmaniveau bij en herijken we het totaal elke zes jaar. Waar mogelijk sluiten we daarbij aan op het tijdspad van de WBP programma's en de kwantitatieve monitoring van de Howabo-opgave.

Op basis van de jaarlijkse en zesjaarlijkse evaluatiemomenten kan waar nodig worden bijgestuurd. In de Stuurgroep Howabo worden deze keuzes gezamenlijk gemaakt, zodat de samenhang binnen het programma geborgd blijft en – indien noodzakelijk – gezamenlijke aanvullingen kunnen worden vastgesteld. Daarbij blijven we erop letten dat de maatregelen passen binnen de in hoofdstuk 5 beschreven voorkeursvolgorde van maatregelen.

9.2 Doorrekening op basis van nieuwe klimaatscenario's

Klimaatverandering is een continu proces dat zich ook ver voorbij 2050 blijft ontwikkelen. Het berekenen van de toekomstige Howabo-opgave brengt op dit moment nog veel onzekerheden met zich mee. Voor de berekening van de huidige opgave is een SOBEK-model gebruikt. Het is belangrijk om dit model te blijven vernieuwen op basis van een geactualiseerd modelinstrumentarium en de nieuwste klimaatscenario's, om zo een steeds beter beeld te krijgen van de werkelijke opgave. Een eerste stap naar een geactualiseerd modelinstrumentarium is het toepassen van de nieuwste D-Hydro modellen en klimaatscenario's van 2023. Deze stap kan worden gezet zodra de watersysteemtoetsen van de beide waterschappen zijn afgerond (naar verwachting eerste kwartaal 2026) en het nieuwe gezamenlijke

Howabo model opgebouwd is. De KNMI 2023 scenario's voor het regionale systeem zijn inmiddels beschikbaar, voor de Maas naar verwachting eind 2026. Naar verwachting zijn de nieuwste inzichten begin 2027 beschikbaar.

Gezien de looptijd van het programma zullen er in de loop der jaren meerdere actualisaties van het modelinstrumentarium en de klimaatscenario's plaatsvinden om op de juiste informatie te kunnen sturen en monitoren. Dit helpt ons niet alleen om beter voorbereid te zijn op mogelijke veranderingen, maar zorgt er ook voor dat geen overbodige maatregelen worden getroffen die later niet nodig blijken te zijn.



10

Bijlagen

10 Bijlagen

10.1 Wat gebeurt er in het systeem bij een Howabo situatie?

In deze bijlage wordt omgeschreven hoe de Howabo situatie ontstaat, hoe het watersysteem van Dommel, Aa en Maas werkt en licht toe welke uitgangspunten zijn gebruikt bij het berekenen van de opgave.

Uitgangssituatie

Een Howabo gebeurtenis is als volgt gedefinieerd: het is een gecombineerde gebeurtenis van afvoer uit het regionale systeem van Oost-Brabant met een kans van 1/100 en een afvoer op de Maas met een kans op 1/120. De combinatie van deze twee situaties is een kans van 1/150.

De situatie is: Het is winter, al lange tijd erg nat (vergelijkbaar met de zeer natte winter van '23/'24), er zijn hoge grondwaterstanden in het gebied en dan gaat het in korte tijd flink regenen in het stroomgebied van de Aa en de Dommel (ca. 120mm in 3 dagen). In zo'n situatie staat het peil op de Maas hoog. Daarom gaat Spuisluis Crèvecoeur dicht. Anders zou Maaswater via de Dieze richting 's-Hertogenbosch stromen. Spuisluis Crèvecoeur gaat dicht bij een peil van 4,90m+NAP. Gevolg hiervan is dat de Dieze niet meer op de Maas kan afwateren en dat de interactie tussen het hoofdwatersysteem (Maas) en het regionaal systeem (Aa, Dommel, Dieze) ontregeld raakt. Een deel van het water van Dommel en Aa kan nog via het Drongelens Kanaal en de Bovenlandse Sluis alsnog naar de Maas afwateren omdat het water van de Maas daar lager staat. Maar dit is niet voldoende om overstromingen rondom 's-Hertogenbosch te voorkomen.

Reactietijd

Hoge waterstanden op de Maas zien we ongeveer 3 dagen van tevoren aankomen. De hoge afvoer van de Dommel en de Aa zien we minder ver van te voren aankomen. Om de verwachte situatie in beeld te brengen gebruiken de Brabantse waterschappen gezamenlijk het Beslissing Ondersteunend Systeem (BOS). De duur van de golf op de Maas (die zorgt voor de sluiting van Spuisluis Crèvecoeur) is bepalend voor de ernst van de situatie. In de Howabo-situatie gaan we uit van een gemiddelde golf die zorgt voor een sluiting van 2 tot 3 dagen van Spuisluis Crèvecoeur.

Huidig handelingsperspectief

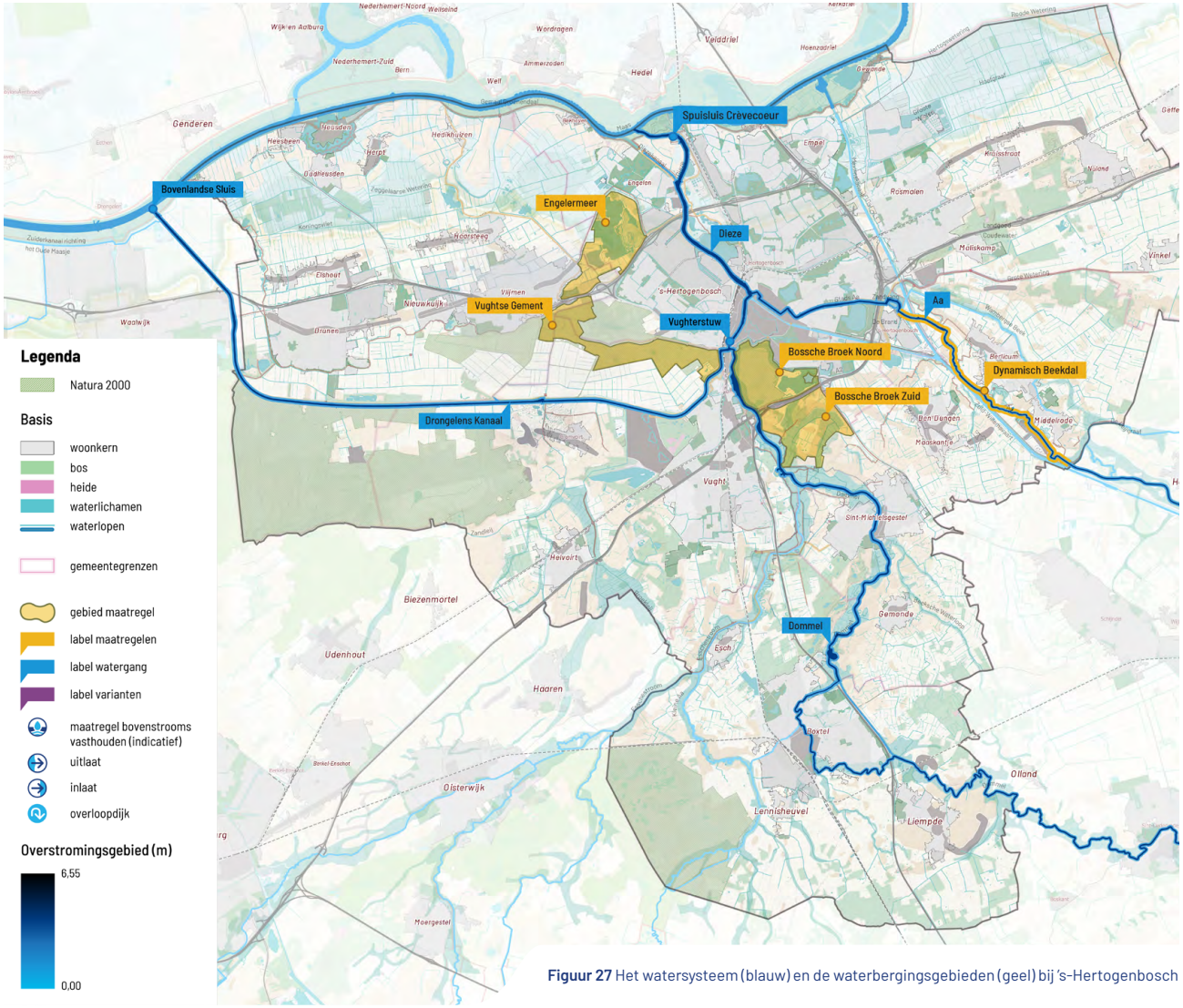
Bij een dreiging van een hoogwatersituatie op de Maas dient zo snel en zoveel mogelijk water van de Dommel en de Aa te worden afgevoerd. Dit om te voorkomen dat onnodig water geborgen moet worden in gestuurde bergingsgebieden en om maximale speelruimte te houden in een daadwerkelijke hoogwatersituatie. Het moment van sluiten van Crèvecoeur is allesbepalend. In de huidige inrichting hebben we bergingsgebieden die kunnen worden ingezet vanaf het kritieke peil van 4,90m+NAP om de waterstanden niet verder te laten stijgen. Het watersysteem en de ligging van de bergingsgebieden, bij Den Bosch zijn weergegeven in figuur 27.

Uitgangspunten Howabo-situatie

- Wintersituatie = geen stremmende begroeiing in watergangen;
- Een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG);
- Voor de toekomst gebruiken we KNMI '14 scenario Wh;
- T100 afvoer op het regionale systeem = 120mm regen in 3 dagen;
- T120 afvoer op de Maas bij Borgharen = een piek waterstand bij Crèvecoeur van ca. 5,60m +NAP;
- Bestaande modellen zijn gebruikt om het watersysteem rond Den Bosch te beschrijven tot de locaties waar hoge Maaswaterstanden geen invloed meer hebben. Op deze randen wordt de berekende afvoer bij T100 als randvoorwaarde op het afgeknipte model gelegd;
- Het Drongelens Kanaal verwerkt ongeveer

100m³/s.

- Crèvecoeur kan – totdat de spuisluis dicht moet - maximaal 160m³/s spuien richting de Maas.
- Er komt circa 120m³/s vanaf de Dommel richting 's-Hertogenbosch en 80m³/sec vanaf de Aa.



Figuur 27 Het watersysteem (blauw) en de waterbergingsgebieden (geel) bij 's-Hertogenbosch

Colofon

Colofon

Dit is een uitgave van de waterschappen Aa en Maas en De Dommel mede namens de Howabo-samenwerkingspartners:

- Provincie Noord-Brabant
- Rijkswaterstaat
- Gemeente 's-Hertogenbosch
- Gemeente Heusden
- Gemeente Vught
- Gemeente Sint-Michielsgestel
- Gemeente Boxtel

Redactie

- Waterschap Aa en Maas
- Waterschap De Dommel

Ontwerp & opmaak

Tikkl

Fotografie & kaarten

- Waterschap Aa en Maas
- Waterschap De Dommel
- H+N+S landschapsarchitecten

Copyright

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen, in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van waterschap Aa en Maas of waterschap De Dommel.

Uitgave

November 2026 (definitief)